

Vague D
Campagne d'évaluation 2017 – 2018

Unité de recherche
EA4629 - CEDRIC

Dossier d'autoévaluation

Informations générales

Nom de l'unité : Centre d'études et de recherche en informatique et communication
Acronyme : CEDRIC

Champ de recherche de rattachement : Informatique, Télécommunications, Mathématiques

Nom du directeur pour le contrat en cours : Pierre Cubaud
Nom du directeur pour le contrat à venir : (à élire pour juin 2018)

Type de demande :

Renouvellement à l'identique # Restructuration Création ex nihilo

Établissements et organismes de rattachement :

Liste des établissements et organismes tutelles de l'unité de recherche pour le contrat en cours et pour le prochain contrat (tutelles).

Contrat en cours :		Prochain contrat :
- CNAM		- CNAM
-		-

Choix de l'évaluation interdisciplinaire de l'unité de recherche ou de l'équipe interne :

Oui Non #

Organisation du dossier

Rapport d'autoévaluation du laboratoire	5
Annexe - Sélection des produits et activités du laboratoire	27
Rapport d'autoévaluation de l'équipe 1 - ISID	63
Annexe - Sélection des produits et activités - ISID	71
Rapport d'autoévaluation de l'équipe 2 - LAETITIA	85
Annexe - Sélection des produits et activités - LAETITIA	97
Rapport d'autoévaluation de l'équipe 3 - MIM	111
Annexe - Sélection des produits et activités - MIM	121
Rapport d'autoévaluation de l'équipe 4 - MSDMA	131
Annexe - Sélection des produits et activités - MSDMA	139
Rapport d'autoévaluation de l'équipe 5 - OC	149
Annexe - Sélection des produits et activités - OC	159
Rapport d'autoévaluation de l'équipe 6 - SYS.....	169
Annexe - Sélection des produits et activités - SYS	177
Rapport d'autoévaluation de l'équipe 7 - VERTIGO	189
Annexe - Sélection des produits et activités - VERTIGO	197

1. Présentation de l'unité

1.1 Introduction

Le *Centre d'études et de recherche en informatique et communication* (CEDRIC) regroupe les activités de recherche en sciences du numérique menées au *Conservatoire national des arts et métiers* (Cnam). Les chercheurs permanents du CEDRIC sont tous aussi des enseignants en informatique, en mathématiques appliquées ou en électronique. Depuis sa création en 1988-9, le CEDRIC est reconnu par le ministère de tutelle comme Equipe d'Accueil (EA1395). Il est devenu EA4629 suite à l'inclusion du laboratoire LAETITIA en janvier 2011. Dès la fondation du laboratoire, un nombre important d'Enseignants Chercheurs (EC) dépendait de *l'Ecole nationale supérieure d'informatique pour l'industrie et l'entreprise* (ENSIIE) à Evry. Cet ancien institut du Cnam a acquis son autonomie en 2006 et le CEDRIC a fonctionné dix ans sous la double tutelle du Cnam et de l'ENSIIE. En septembre 2016, les EC de l'ENSIIE ont dû rejoindre le laboratoire SAMOVAR à Evry. Le CEDRIC est donc maintenant sous la tutelle unique du Cnam. Le laboratoire est localisé dans les deux bâtiments "historiques" de l'établissement dans le 3ème arrondissement de Paris, principalement au 2 rue Conté et au 292 rue saint Martin.

En juillet 2017, le CEDRIC compte 166 membres dont 75 enseignants-chercheurs (31 HDR) et 6,5 BIATSS (en ETP). Le budget annuel (hors salaires des permanents, frais de structure et allocations) est de l'ordre de 1,4M€ dont 12% alloués par le Cnam sur le contrat d'établissement, le reste provenant de contrats ou subventions obtenues par les chercheurs. Le CEDRIC est doté de la structure administrative des grands laboratoires de recherche : directeur élu, directeur adjoint et conseil de laboratoire. La taille et la maturité actuelles du CEDRIC en font un des principaux laboratoires du Cnam. En effectif, il est actuellement le 5ème laboratoire STIC d'Ile de France.

Le CEDRIC mène depuis l'origine des recherches fondamentales et appliquées. Il participe à des contrats de recherche fondamentale ou technologique (transfert et mise en œuvre de résultats de recherche, contrats industriels) ainsi qu'à des contrats de réseaux de recherche français et européens (ANR, IST, etc.). Le CEDRIC entretient ainsi des relations privilégiées avec une vingtaine de laboratoires français ou étrangers. Le laboratoire a participé à la création du pôle de compétitivité Cap Digital, il est membre de ce pôle et est représenté dans son conseil d'administration. Le laboratoire est également membre du pôle System@tic (groupes Sécurité-Défense et Logiciels Libres).

Les EC du laboratoire sont très impliqués dans la formation par la recherche. En effet, toutes les équipes participent à un master relevant de leur thématique, en collaboration avec d'autres établissements universitaires. Les doctorants du laboratoire sont inscrits à l'école doctorale thématique EDITE, dont le Cnam est co-accréditeur. Le laboratoire est aussi très actif en matière de diffusion de la culture scientifique. Les membres du laboratoire ont ainsi été à l'origine de plusieurs MOOC diffusés sur la plateforme nationale FUN dès la création de celle-ci en 2014.

L'activité du CEDRIC s'inscrit depuis 2010 dans le contexte d'une transformation profonde de l'organisation de son établissement de tutelle (dans le cadre de la LRU, en particulier) et de la structuration de la recherche en France (PRES puis COMUE, investissements d'avenir, etc.). Comme pour beaucoup d'autres laboratoires, ces transformations ont eu un impact significatif sur le fonctionnement du CEDRIC et ont notablement mobilisé l'ensemble du personnel. Le bilan d'activités présenté dans les pages qui suivent est en partie le reflet de cette situation transitoire.

1.2 Thématiques et équipes de recherche

Le CEDRIC est organisé en 7 équipes interdisciplinaires, dont les recherches sont au cœur de trois thématiques en plein essor : les masses de données, les systèmes complexes et la communication numérique. La structuration des équipes est inchangée depuis 2011, mais les axes de recherche au sein des équipes ont nécessairement évolués. La liste ci-dessous récapitule les intitulés, les responsables et les axes de recherche des équipes en juillet 2017. Le bilan des travaux effectués dans les équipes est résumé dans le chapitre suivant (section 2.1) et présenté plus en détail dans les rapports d'auto-évaluation de chaque équipe. Pour simplifier, les acronymes des équipes seront utilisés tout au long de ce rapport.

ISID : Ingénierie des Systèmes d'Information et de Décision (responsable Nadira Lammari)

- web sémantique
- qualité des systèmes d'information
- systèmes décisionnels et modélisation multidimensionnelle

LAETITIA : Traitement du signal et architectures électroniques (resp. Michel Terré)

- traitement du signal pour les télécommunications
- sûreté de fonctionnement des systèmes dynamiques
- implémentation temps réel

MIM : Média interactifs et mobilité (resp. Stéphane Natkin)

- systèmes embarqués et mobiles pour l'intelligence ambiante
- interactivité pour lire et jouer

MSDMA : Méthodes statistiques de data-mining et apprentissage (resp. Avner Bar-Hen)

- analyse de données
- théorie des valeurs extrêmes
- biostatistiques et contrôle de qualité multivarié

OC : Optimisation combinatoire (resp. Marie-Christine Costa)

- programmation mathématique et applications
- graphes et optimisation

SYS : Systèmes sûrs (resp. Tristan Crolard)

- typage, sémantique et preuve
- vérification et évaluation des systèmes parallèles et asynchrones

VERTIGO : Bases de données avancées (resp. Philippe Rigaux)

- contenus visuels
- données musicales symboliques

1.3 Effectifs et moyens

En 2007-12, le laboratoire avait connu une forte croissance de ses effectifs d'EC permanents (+16), notamment grâce à l'intégration de l'équipe LAETITIA en 2011. La période 2012-17 connaît également une croissance (+6 EC), moins marquée toutefois en grande partie à cause du départ déjà mentionné des collègues rattachés à l'ENSIE. La relative stabilité des effectifs dans certaines équipes masque un assez grand renouvellement des personnels. Le laboratoire a en effet procédé à 20 concours de recrutements dans la période, dont deux malheureusement infructueux. Par ailleurs, trois nouveaux MCF (LAETITIA, MIM, MSDMA) et un PR en promotion (ISID) nous rejoindront en septembre 2017. Un concours au fil de l'eau va aussi être organisé dans l'année pour un poste PR (OC). La table 1 décrit l'évolution du personnel de chaque corps

pour toutes les équipes. Nous renvoyons aux rapports d'activité de celles-ci pour une analyse détaillée, mais il est clair que l'équipe SYS reste déstabilisée par le départ de l'ENSIIE.

Equipe Corps	ISID		LAETITIA		MIM		MSDMA		OC		SYS		VERTIGO		CEDRIC		
	MCF	PR	MCF	PR	MCF	PR	MCF	PR	MCF	PR	MCF	PR	MCF	PR	MCF	PR	MCF+PR
1/2012	4	3	8	5	9	5	4	4	5	3	9	4	4	2	43	26	69
7/2017	5	2	11	5	13	5	5	4	6	3	7	4	3	2	50	25	75
Bilan	+1	-1	+3	=	+4	=	+1	=	+1	=	-2	=	-1	=	+7	-1	+6

Table 1: Evolution du nombre d'enseignants-chercheurs en poste (PAST inclus)

La table 2 indique l'évolution et la provenance des moyens financiers perçus par le CEDRIC, hors salaires des enseignants-chercheurs et des doctorants financés directement par des partenaires (CIFRE, allocataires, etc.). Le budget annuel géré par le laboratoire est en moyenne sur la période de 1,4M€. La progression observée en 2007-12 est nettement confirmée (830 K€/an en moyenne en 2007-12, dont 15% d'allocation Cnam).

Année	Conventions	Subvention	Total	% subvention
2012	1352886	129000	1481886	8,7%
2013	1600858	147000	1747858	8,4%
2014	1733350	165000	1898350	8,7%
2015	1033748	175500	1209248	14,5%
2016	789188	180000	969188	18,6%
1-6/2017	1110132	177000	1287132	13,8%

Table 2: Evolution du budget géré par le CEDRIC (réalisé, en euros)

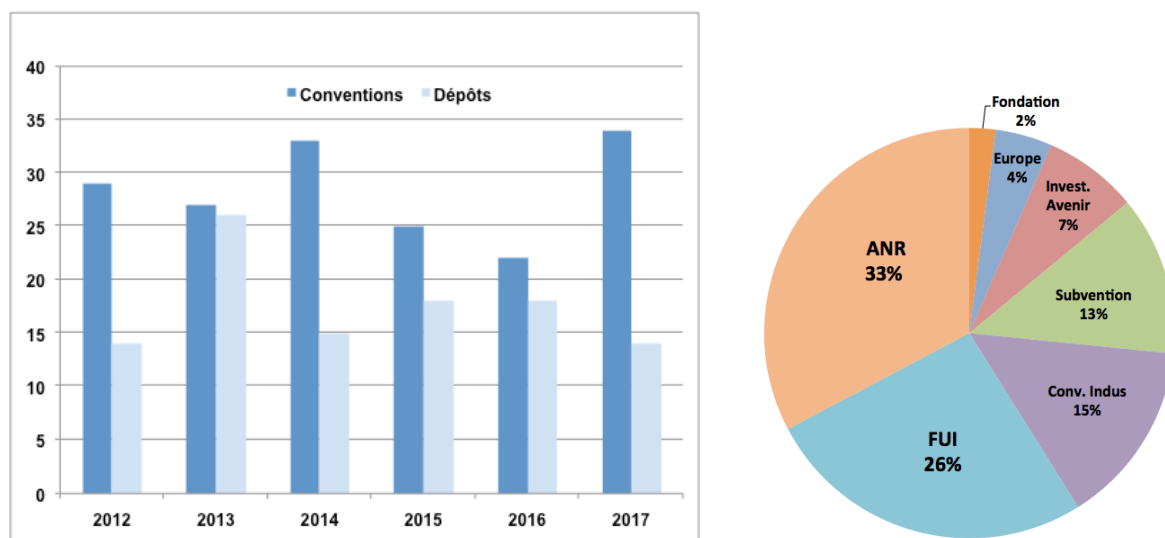


Figure 1. Evolution du nombre de conventions et de dépôts de projets (gauche) Origine des crédits du laboratoire, cumul 2012-17 (droite)

La subvention Cnam, construite sur la base d'une allocation d'environ 3000€ par chercheur permanent produisant, est réaffectée chaque année aux équipes avec une pondération prenant en compte les effectifs et l'activité de publication (cf. règlement intérieur). Le laboratoire est devenu très dépendant de sa capacité à répondre avec succès aux appels à projets programmatiques.

La fig. 1 montre l'évolution du nombre de conventions obtenues par le laboratoire avec en regard le nombre de dossiers déposés en réponse aux appels à projet. Il est intéressant de noter que ces nombres ont tendance à évoluer en "opposition de phase" : les chercheurs en cours d'exécution de conventions n'ont souvent pas la possibilité (ou le besoin) de lancer de

nouveaux projets. La figure récapitule aussi l'origine des conventions. On y voit la part dominante des projets financés par l'ANR, mais notre laboratoire est aussi très actif dans les projets FUI. Il a aussi géré en 2012-17 39 conventions directes avec des entreprises. Ceci confirme l'ancre du laboratoire dans la R&D industrielle nationale.

Enfin, suite à une action de la direction de la recherche Cnam, le laboratoire est maintenant autorisé à effectuer ses commandes en hors-tax, ce qui augmentera de facto notre budget hors salaires d'environ 20%.

Le tableau 3 présente l'évolution du personnel temporaire du laboratoire, en particulier des doctorants. Leur nombre est en augmentation de 10% sur la période (131 dont 60 en cours en juillet 2017). Ces effectifs sont cependant assez variables et très corrélés aux conventions obtenues par les chercheurs, qui constituent l'essentiel du financement de ces thèses (cf tables "données du contrat en cours"). Le CEDRIC a également accueilli 162 stagiaires (145 en 2007-12), pour l'essentiel élèves de M2 ou en fin d'études d'ingénieur.

Année	2012	2013	2014	2015	2016	jan-juill 2017
Doctorants présents	57	62	67	77	79	60
Post-doctorants	2	3	5	3	1	4
Stagiaires	16	17	22	44	32	31
Chercheurs invités	4	3	5	6	1	2

Table 3. Evolution des effectifs des personnels non permanents

1.4 Politique scientifique

Dans la période 2012-17, le laboratoire s'est attaché à l'exécution du projet scientifique défini en 2012, tout en tenant compte des préconisations de l'expertise AERES. Les objectifs du projet 2012 se déclinaient sur quatre axes : 1) l'amélioration de la qualité et de la visibilité des travaux du laboratoire, 2) l'augmentation du flux de doctorants et de post-doctorants, 3) la consolidation des effectifs et la structuration des collaborations, 4) l'amélioration des conditions de travail.

Ces objectifs étaient agréés par les experts de l'AERES qui ont ajoutés des conseils concernant l'organisation du laboratoire : 5) revoir l'organisation en équipes et en groupes de recherche, 6) clarifier le statut des associés, 7) recruter des BIATSS en soutien pour le laboratoire, 8) consolider les actions d'animation du laboratoire.

Nous détaillons ci-dessous les actions entreprises sur ces divers points.

1) La recherche de bonnes pratiques en matière de communication scientifique a fait l'objet de plusieurs actions au laboratoire dans la période : comparaison des classements des conférences et des revues en 2012-14, retrait du signalement de certains travaux publiés dans des journaux sans véritable sélection par les pairs, reversement systématique des références et/ou des publications dans la base nationale d'archives ouvertes HAL (2630 documents en juil. 2017), qui est elle-même reprise dans DBLP, par exemple.

2-3) La consolidation des effectifs et des équipes s'est poursuivie. Le remplacement des responsables d'équipes partant à la retraite est en cours. De 2014 à 2018, 5 équipes sur 7 (ISID, MIM, MSDMA, OC, SYS) ont ou auront changé de responsable.

Certaines pistes évoquées en 2012 en matière de financement de doctorants et de structuration des collaborations en externe se sont révélées infructueuses. La COMUE Hesam qui intègre le Cnam a connu plusieurs restructurations. L'IDEX "Parus Novi Mundi Université" n'a pas vu le jour. Le départ de l'université Paris 1 d'Hesam a rompu les possibilités de synergie avec les laboratoires de nos thématiques dans cette université, très peu nombreux par ailleurs au sein de la COMUE. Le Labex "Creation, Arts et Patrimoine" dans lequel plusieurs collègues se sont investis n'a pas apporté le soutien espéré à sa création. En revanche, nous avons été

invités fin 2016 à participer au projet de *Réseau Francilien en Sciences Informatiques* dans le cadre des financements recherche DIM de la région. Ce type de regroupement est inédit à cette échelle dans notre thématique. Il devrait permettre dès fin 2017 de mutualiser certaines actions, comme le montage de collaborations, la communication et le financement de doctorants.

4) Amélioration des conditions de travail avec des locaux adaptés : voir section 3.6.

5) Dans la période précédente, les équipes MIM et SYS étaient structurées en groupes de recherche et cette granularité a semblé trop fine pour les experts de l'AERES. Le laboratoire a suivi cette préconisation et les chercheurs concernés ont choisi d'intégrer leurs recherches au sein d'un projet plus fédérateur.

6) Concernant le statut et la place des associés dans le laboratoire : Deux catégories d'associés sont admis au CEDRIC : des personnels du Cnam, qui souhaitent (re)démarrer des recherches sur des thèmes suivis par le CEDRIC, ou bien des salariés d'autres organismes sans structure établie de R&D, dont le CEDRIC s'assure l'exclusivité de l'activité de recherche. Depuis 2014, toutes les demandes d'association au laboratoire sont instruites en conseil de laboratoire, après présentation de la demande par un représentant de l'équipe accueillante. En juillet 2017, le CEDRIC compte 12 associés pour 75 EC permanents.

7) Sur le manque de BIATSS au sein du laboratoire : nous avons demandé en 2014 un poste supplémentaire pour l'équipe administrative amenée à gérer davantage de conventions. Un demi-poste a été obtenu (cf. section 3.2). Pour le personnel technique, un IR est demandé par le laboratoire depuis longtemps, sans succès. La direction actuelle du laboratoire a opté dans une première étape pour une intégration partielle des BIATSS des structures d'enseignement avec le soutien des responsables de ces structures (cf. section 3.3).

8) S'agissant de l'animation scientifique : depuis 2012, le laboratoire sélectionne et finance des stages inter-équipes pour inciter les échanges entre les chercheurs (voir section 3.5).

2. Produits de la recherche et activités de recherche

2.1 Bilan scientifique

2.1.1 Principaux résultats des équipes

Les thématiques et les axes de recherche des équipes du CEDRIC évoluent naturellement avec l'apparition de nouveaux axes et la disparition de certains autres.

- Pour l'équipe ISID, la création d'un nouvel axe *systèmes décisionnels*.
- Pour LAETITIA, le développement d'un axe *Traitement du signal pour les télécommunications* qui regroupe les anciens axes *Multiporteuses OFDM et post-OFDM*, *MIMO*, *Récepteurs spatio-temporels* et *radio cognitive* et l'émergence d'un axe *Sureté de fonctionnement de systèmes dynamiques*.
- Pour MSDMA, le regroupement des anciens axes *Modélisation par réseaux de neurones à partir de données empiriques* et *Analyse des données multidimensionnelles* dans un axe *feuille de données*.
- Pour OC, pas de changement d'axes mais des thématiques nouvelles ont été créés comme la thématique *robustesse et prise en compte de l'aléa*.
- Pour SYS, la restructuration de l'axe *Conception et Programmation Raisonnée en Typage, sémantique et preuve*.
- Pour Vertigo, la création d'un nouvel axe *informatique musicale*

Equipe Ingénierie des Systèmes d'Information et de Décision (ISID) :

La compétence spécifique de l'équipe réside dans sa capacité à concevoir des modèles, des méthodes, des techniques et des outils pour l'analyse et la conception des systèmes d'information et de décision (SID). L'approche est ancrée dans une double perspective : une recherche théorique fondée sur le développement de modèles et une recherche appliquée guidée par le souci de fournir aux utilisateurs des prototypes et des outils. L'équipe a été impliquée dans plusieurs projets Labex Cap, ANR, CNRS Mastodons, FUI, ... Elle fait preuve d'une ouverture large vers les sciences humaines et sociales (histoire, géographie, médecine, art, musicologie, ...).

Equipe Traitement du signal et architectures électroniques (LAETITIA) :

L'équipe est composée de trois axes : traitement du signal pour les télécommunications, sûreté de fonctionnement des systèmes dynamiques, implémentation temps réel. Dans l'axe "traitement du signal pour les télécommunications" elle a contribué à la définition de la forme d'onde pour la cinquième génération de téléphonie mobile. L'équipe LAETITIA est reconnue comme une référence dans le domaine des approches multiporteuses filtrées et en particulier en ce qui concerne la solution FBMC/OQAM. Durant la période écoulée, l'équipe a ainsi participé activement au projet européen Emphatic et à deux projets ANR (Accent5 et Wong5). Par ailleurs, l'équipe a poursuivi ses efforts dans l'axe de la sûreté de fonctionnement qui regroupe les activités de recherche en Automatique. Cet axe couvre les thèmes complémentaires « détection, localisation et identifications de défauts » qui porte sur le développement de procédures permettant d'améliorer le diagnostic des fautes des systèmes complexes et « commande tolérante aux défauts » qui a pour objectif de reconfigurer en ligne les lois de commande en présence de pannes.

Equipe Médias Interactifs et Mobilité (MIM)

L'équipe MIM est organisée autour de deux axes : l'axe 'interaction pour lire et jouer' et l'axe 'systèmes distribués et réseaux mobiles/sans fil' et a travaillé à développer les liens entre ces différentes thématiques. Le premier axe traite de la relation d'interaction homme machine, considérée soit du point de vue du concepteur/auteur soit du point de vue du lecteur / interacteur. Les travaux de cet axe sont classés en trois thèmes : Interagir, Lire et Jouer. Le deuxième étudie les problèmes de conception des systèmes embarqués pour l'intelligence ambiante et est divisé en deux thèmes : Réseaux mobiles sans fil et Systèmes distribués. L'équipe a poursuivi dans la période ses thèmes de recherches sur la lecture numérique, le 'game design' et les dispositifs interactifs : développement de nouvelles interfaces de lecture bilingue de loisir (ANR Transread), mise au point d'un dispositif de lecture innovant (rouleau de lecture, brevet Cnam), étude d'une ludification multi-joueurs du 'docking' moléculaire (logiciel Udock, avec le laboratoire "Génomique, Bioinformatique, et Applications" (GBA) du Cnam), modélisation des facteurs de rétention et de monétisation dans les jeux vidéo (CIFRE Ubisoft), études sur l'accessibilité des jeux vidéos pour les handicapés, études des jeux tangibles avec les cubes Sifteo (article primé à la conférence ACM CHI'2014, jeu édité par la société Sifteo), l'allocation de ressources multi-critères, la qualité de service du routage, le routage dans un réseau sujet aux fautes. Trois projets, Europe ARTSENSE, ANR CULTE, Labex CAP EMULE, et quatre thèses en cours sont transverses aux deux axes de l'équipe.

Equipe Méthodes statistiques de data-mining et apprentissage (MSDMA) :

L'équipe MSDMA rassemble des enseignants chercheurs dont les thématiques de recherche sont l'analyse de données, la théorie des valeurs extrêmes, les biostatistiques et le contrôle de qualité multivarié. L'équipe a connu une restructuration importante avec un changement de direction et plusieurs départs à la retraite et recrutements. Les activités de recherches sont structurées en 4 axes et ont été soutenues par (i) des appel à projet nationaux (ILEM, PRESIDIO, Reference Value, Spoon-Kim) (ii) des thèses du ministère de la recherche et des thèses CIFRE (8 soutenances sur la période) (iii) des partenariats dans des projets ANR (AMERISKA, LEFE-MANU, ECOS-Nord). Dans l'axe « risque », les contributions principales concernent la proposition et l'étude de nouvelles mesures de risques multivariées et de

modèles de distorsion/transformation de copules. Pour l'axe « Biostatistique », les travaux ont principalement porté sur l'extension de modèles de regressions pour des données censurées dans le cas où les causes d'événements sont manquantes. Sur la période, l'équipe a collaboré avec plusieurs équipes du Cedric et plusieurs laboratoires du CNAM (GBA, MeSuRS) et s'est également fortement investi dans la société française de statistique et la société française de biométrie.

Equipe Optimisation Combinatoire (OC) :

L'optimisation combinatoire est une discipline à la frontière entre l'informatique et les mathématiques. Les travaux de recherche de l'équipe se répartissent en deux axes ayant des interactions: « Programmation mathématique et applications » et « Graphes et optimisation ». Dans ces deux axes l'équipe développe à la fois des travaux théoriques, algorithmiques et appliqués ; c'est une des richesses de l'optimisation combinatoire de permettre l'imbrication de ces aspects. Dans l'axe « programmation mathématique et applications » des résultats importants ont été obtenus pour la résolution de problèmes d'optimisation en nombres entiers quadratiques et pour la recherche de solutions robustes face à des aléas dans les données, avec, en particulier des applications au domaine des énergies renouvelables. Diverses applications à des problèmes industriels et environnementaux ainsi qu'à la tomographie discrète ont été traitées. Dans l'axe « Graphes et optimisation, l'équipe a affirmé son expertise en obtenant des résultats sur les généralisations du difficile problème de Steiner en théorie des graphes, sur les problèmes de bloqueurs de solution optimale et sur la résolution de problèmes de très grandes dimensions par des méthodes de projection. Dans la période, un membre de l'équipe est devenu présidente de la ROADEF (Association Française de Recherche Opérationnelle) et l'équipe a été à l'origine de la création du master MPRO piloté par le Cnam en partenariat avec Ecole Polytechnique, Ecole des Ponts, Telecom Paris, ENSTA et ENSIIE.

Equipe Systèmes sûrs (SYS) :

Au cours de cette période, l'équipe Systèmes Sûrs a notamment participé à la conception d'une plateforme mécanisée permettant de vérifier automatiquement les règles logiques utilisée par l'Atelier B pour le développement d'applications industrielles, ainsi qu'au développement d'un formalisme permettant de doter d'une sémantique précise et complète les constructions dérivées de la notation de modélisation des processus métiers (BPMN) . Elle a également contribué au développement d'une sémantique formelle de SPARK Ada, et d'un front-end pour le compilateur certifié CompCert. L'équipe a produit la première preuve formelle (en Coq) d'impossibilité de regroupement d'un ensemble de robots autonomes sous certaines conditions. Elle a également réussi à adapter puis exploiter les conditions d'application des techniques d'ordre partiel sur les réseaux de Petri temporels et précisé les paramètres et configurations offrant le meilleur compromis performabilité-efficacité énergétique aux infrastructures virtualisées déployées dans le cloud.

Equipe Bases de données avancées (VERTIGO) :

L'équipe VERTIGO est structurée en trois axes : données du web, image et apprentissage, informatique musicale. L'équipe a poursuivi son activité dans le traitement de contenus visuels et l'identification d'objets dans les bases de données image, et fortement développé un nouvel axe consacré à l'analyse et la recherche d'information dans les bases de données musicales. Le premier thème a donné lieu à des publications de premier plan (CVPR notamment) confirmant la visibilité forte de l'équipe dans ce domaine. Le second a permis l'intégration à la communauté nationale et internationale en informatique musicale, avec des publications dans les principales conférences (TENOR, ISMIR, TIME) et l'organisation en 2017 de la "Music Encoding Conference" en coopération avec l'Univ. de Tours.

2.1.2 Interactions avec l'extérieur

La liste détaillée des interactions du CEDRIC avec l'extérieur est présentée dans l'annexe 4.

Collaborations internationales

Au cours de la dernière période, le laboratoire a consolidé ses relations à l'international dans le cadre de projets ou par des collaborations pérennes. En Europe, les collaborations sont principalement liées aux projets européens FP7 et aux projets PHC (Norvège, Slovaquie). Des principaux échanges sont avec l'université ULB (Belgique) l'université de Carlos III et de Séville (Espagne), l'université de Florence et de Naples (Italie), l'université de Salford, Cardiff et Durham (Grande-Bretagne), le Cologne GamesLab (Allemagne), le LIST (Luxembourg), l'université de Fribourg et l'EPFL (Suisse), l'université d'Izmir (Turquie).

En Amérique du Nord, le laboratoire a des collaborations avec l'institut NIST, le MIT, l'université de Santa Clara, l'université Michigan In Ann Arbor, l'université de California Santa Barbara, l'université de Floride (USA) et avec le GERAD, l'école polytechnique de Montréal et l'université de McGill (Canada). Le projet MuNIR (2016-2020) devrait permettre de consolider nos relations avec cette dernière.

En Amérique Latine et Amérique du Sud, plusieurs projets collaboratifs sont en cours comme le projet CAPES-COFECUB avec les universités fédérales de Santa Catarina, de Rio de Janeiro et de Céara, la bourse d'échange PVE avec l'université fédérale de Santa Catarina (Brésil) et le projet Mex-Culture avec l'université nationale autonome de Mexico et l'institut polytechnique national de Mexico et Tijuana (Mexique).

Les collaborations avec la Chine sont nombreuses (projet PHC franco-chinois Cai Yuanpei PHC 2011-2013, plusieurs échanges avec des universités chinoises de Beihang, Pékin, Xidian, Wuhan et Nanjing). La création de l'antenne du CEDRIC à Dongguang devrait encore augmenter celles-ci. En Asie, le laboratoire a également développé des relations pérennes avec les universités coréennes (KAIST à Daejeon et UNS à Séoul dans le cadre d'un PHC STAR) et japonaises (National Institute of Information de Tokyo).

Enfin, les interactions avec l'Afrique du Nord restent nombreuses en particulier avec la Tunisie et l'Algérie via des co-tutelles de thèses, des échanges de chercheurs et des partenariats (PHC Tassili et PHC Utique).

Collaborations nationales et industrielles

Dans le cadre des projets collaboratifs nationaux (dont 14 ANR, 5 FUI, 3 Labex cap, 3 CNRS, 2 FP7, 5 PIA), le laboratoire a des interactions avec de nombreuses universités, écoles d'ingénieurs et centre de recherche du domaine dont l'université de Paris-Sud (LRI), Paris-Nord, Paris-Dauphine, UPMC (LIP6), UVSQ, Université de Paris-Est, Université de Bordeaux (LABRI), CentraleSupélec, Télécom Paris Tech, Télécom Sud Paris, ESIEE, IRISA, INRIA, CEA Leti, IFSTTAR, Universcience, ...

Le laboratoire a de nombreux contrats avec des industriels (grand groupes et PME) dont Adacore, Bouygues, Capsim, Egidium Technologies, France Galop, G2Mobility, IMR, Orange, SAIC Conseils, Suricog (l'œil connecté), Thales, Urbanwave. Durant la période, une vingtaine de Bourse Cifre ont été signée avec des industriels comme Channel, IPSOS, KTM Advances, Multiposting, Orange labs, Outscale, RTE, Servier, Siemens, Shopedia, SNCF, SpirOps, Thales, Ubisoft.

Collaborations au sein du CNAM

La période 2012-17 a vu une montée en puissance des collaborations du CEDRIC avec d'autres laboratoires du Cnam : le laboratoire de bioinformatique GBA, le laboratoire *Modélisation*,

épidémiologie et surveillance des risques pour la sécurité sanitaire (MESuRS), le laboratoire de sciences de l'information DICEN, les laboratoires d'électronique (ESYCOM), mécanique (LMSCC) et métrologie (LNE). Le CEDRIC est également partenaire depuis 1998 du *Service commun de la documentation* (SCD) et du *Musée des arts et métiers* pour la bibliothèque numérique patrimoniale de l'établissement (cnum.cnam.fr). Celle-ci a atteint en 2016 le million de pages numérisées diffusées. Le CEDRIC héberge le site Web et mutualise avec le SCD un service d'archivage de fichiers. En 2014, une nouvelle interface utilisateur a été mise en ligne, intégrant notamment des techniques de visualisation mises au point au CEDRIC (mémoire ingénieur J.P. Cheung).

2.1.3 Implication dans la formation par la recherche

Le laboratoire participe à 6 Masters co-habilités dont 3 portés par le Cnam :

- le Master Parisien de Recherche Opérationnelle (MPRO, porté par le Cnam, co-habilitation avec ENSIIE, ENSTA, Ecole Polytechnique et Telecom ParisTech). Ce master a intégré le master informatique de Paris-Saclay tout en conservant le cœur du M2 au CNAM. En 2013-2014, l'école des Ponts a également intégré le master.
- le Master Jeux Vidéos et Média interactifs (ENJMIN, porté par le Cnam, co-habilité avec les universités de Poitiers et de La Rochelle)
- le Master Systèmes Embarqués et Mobiles Sûrs (SEMS, porté par le Cnam, co-habilité avec l'ENSIIE). Création d'un parcours en alternance depuis 2016.
- le Master Systèmes d'Information et Business Intelligence (SIBI), co-habilitation avec Paris 1 jusqu'en 2016),
- le Master Traitement de l'Information et Exploitation des Données (TRIED, co-habilitation avec l'UVSQ et Télécom Sud Paris),
- le Master Systèmes de Communications Hautes Fréquences (SCHF, co-habilité avec l'UPE, l'ESIEE et Télécom Sud Paris).

Par ailleurs, des membres du CEDRIC sont responsables de modules dans d'autres Masters, dont MIDO (Mathématique, Informatique, Décision, Organisation), MOPS (Modèles, Optimisation, Programmation et Services), MPRI (Master Parisien de Recherche en Informatique). Une bonne partie des stagiaires du laboratoire sont issus des Masters dans lesquels interviennent des membres du CEDRIC. Le financement des stagiaires de Master est assuré par les équipes dans lesquelles ces stages sont effectués, qui mettent à leur disposition les ressources nécessaires à leur travail (bureaux, ordinateurs, documentation, etc.). L'évolution de l'hébergement des membres permanents du CEDRIC a permis aussi une évolution positive, bien qu'encore insuffisante, des possibilités d'accueil de stagiaires.

Les doctorants du CEDRIC inscrits en thèse au Cnam et rattachés à l'EDITE (ED130) suivent les règles, procédures et formations spécifiques à cette école doctorale, dont une évaluation par jury de l'avancement des thèses (à mi-parcours au départ, maintenant en fin de première année). Les doctorants signent une charte des thèses qui inclut des règles d'éthique. L'EDITE a un représentant Cnam qui fait également partie du Bureau et du Conseil de l'EDITE (depuis 2014 : Philippe Rigaux, auparavant Christophe Picouleau). En 2012-17, 66 thèses ont été soutenues par des doctorants du CEDRIC. La durée moyenne des thèses est de 44,6 mois, sensiblement plus longue que l'objectif de 3 ans.¹

2.2 Données chiffrées

La table 4 récapitule l'activité de publication du laboratoire en 2007-12. Les données proviennent de la base du site du laboratoire, renseignée directement par les membres. Le bilan du CEDRIC est logiquement en progression, ses moyens ayant augmentés. Notons

¹ La durée des thèses n'est connue de nous qu'à partir de 2016, suite à la mise en place au Cnam du système Adum pour la gestion des thèses. Ce système n'est pas interconnecté avec celui de l'école doctorale EDITE et cela impose à nos doctorants et leurs encadrants plusieurs manipulations fastidieuses.

toutefois que le ratio annuel de publications par chercheur a aussi bien progressé dans la période, passant de 1,4 à 2,0 (on ne comptabilise ici que les publications de type ACL et C-ACTI sur une période de 5,5 années, rapportées au total d'EC permanents en fin des périodes). On constate aussi que le seuil symbolique d'une publication par jour travaillé a été franchi par le laboratoire dans la période.

Publications	ISID	LAETITIA	MIM	MSDMA	OC	SYS	VERTIGO	Total	2007-12	Δ
ACL	24	69	19	47	39	60	13	271	176	+95
ACLN	10	2	6	7	4	4	3	36	8	+28
AP	7	5	15	2	12	12	4	57	55	+2
ASCL	0	0	3	1	0	0	0	4	5	-1
C-ACTI	53	139	104	57	56	109	31	549	365	+184
C-ACTN	18	5	15	17	24	18	5	102	108	-6
C-AFF	17	1	8	8	0	7	10	51	30	+21
C-COM	1	15	10	7	1	3	1	38	43	-5
C-INV	2	0	3	17	3	3	0	28	23	+5
DO	20	0	1	5	2	3	0	31	21	+10
OS	11	11	18	10	1	16	4	71	39	+32
Total	163	247	202	178	142	235	71	1238	873	+365

Table 4. Publications du CEDRIC en 2012-17 par équipe et cumul comparatif

2.3 Sélection des produits et des activités de recherche

La sélection des produits et des activités de recherche du CEDRIC est présentée dans l'annexe 4 du présent rapport. La bibliographie intégrale pour la période est par ailleurs disponible en ligne: <http://cedric.cnam.fr/biblio201217.pdf>

2.4 Faits marquants

Parmi les rapports d'activité des équipes, il nous a semblé important de signaler les contributions scientifiques majeures suivantes :

1. Un dispositif de réalité augmentée et d'interface tangible permettant d'enrichir l'expérience muséale d'un visiteur a été proposé. Ce dispositif offre au visiteur la possibilité d'accéder, par le moyen de ses sens (principalement la vue, l'ouïe, et le toucher) et d'interface tangible, à la connaissance relative à une œuvre. Il est né des travaux réalisés dans le cadre du projet Labex Cap «EMULE 2». Ce projet vise l'enrichissement de l'expérience utilisateur via un jeu sérieux prenant en compte non seulement le niveau de connaissance et de compétence de ses utilisateurs mais aussi qui soit accessible à toutes les générations et aux personnes malentendantes ou malvoyantes. Ce projet à caractère pluridisciplinaire a nécessité la collaboration de chercheurs de différentes expertises : design émotionnel, design universel, ingénierie SI, conception de jeu sérieux et de conservateurs du patrimoine culturel. *Brevet associé : [RBO15] (équipes ISID et MIM, en collaboration avec l'ENSAM)*

2. Faisant suite aux travaux sur les modulations multi-porteuses à base de bancs de filtre FBMC, plusieurs formes d'onde qui présentent la propriété de garantir la quasi orthogonalité complexe ont été proposées par l'équipe LAETITIA. Il s'agit en particulier de la forme d'onde FFT-FBMC introduite dans l'article [ZL12] et de sa version pré-égalisée BF-OFDM qui permet de conserver un récepteur OFDM classique (best paper award conférence IEEE international Conference on Communications 2017). Dans le cadre du projet ANR Wong5, l'équipe a également mené une comparaison exhaustive et critique des différentes formes d'onde candidate pour la 5G dans le contexte des communications machine vers machine.

3. Le projet UDock est le fruit d'une collaboration de l'équipe MIM avec le laboratoire "Génomique Bioinformatique et Application" (GBA) du CNAM, et cherche à créer un outil de docking offrant une interaction fluide et motivante lors de l'assemblage de deux formes tri-dimensionnelles complexes (logiciel téléchargeable sur <http://www.udock.fr>). Ce projet est poursuivi actuellement dans le cadre du projet ERC H2020 Vidock obtenu par M. Montes du laboratoire GBA. *Article associé* : [LTM14].

4. L'équipe MSDMA a proposé puis étudié des modèles de distorsion/transformation de copules puis analysé des modèles de dépassement de niveau dans un cadre multivarié. Ces modèles peuvent être adaptés à un large éventail de situations avec des applications en finance, assurance, neuroscience (comportement des 'spikes'), cosmologie, hydrologie, climatologie ou océanographie (comportement des vagues). *Publication associée* : [DR16].

5. Proposition par l'équipe OC d'une méthode originale faisant progresser la résolution de cette vaste classe de problèmes qui ont un enjeu économique important et sur lequel travaillent de nombreuses équipes dans le monde entier. Logiciel SMIQP pour l'optimisation quadratique. *Article associé* : [BEL16]

6. Première preuve formelle par l'équipe SYS d'impossibilité de regroupement d'un ensemble de robots autonomes. L'algorithmique répartie est présente dans beaucoup de domaines de recherche très actifs. La preuve de correction d'un algorithme réparti, bien que nécessaire, est souvent difficile à obtenir, et généralement approximative. Les preuves formelles mécanisées (en Coq) permettent d'obtenir des garanties de correction de ces résultats où les hypothèses sont, de plus, complètement explicitées. *Publication associée* : [CRT14]

7. Dans le cadre du projet ANR POEME, l'équipe VERTIGO a étudié la segmentation sémantique qui combine segmentation de régions d'images et reconnaissance des catégories sémantiques de ces régions. Une approche basée sur la notion de localité distinguant les objets et le fond de l'image a été proposée. Cette approche permet l'apprentissage des modèles d'objets avec peu de données et a été évaluée sur des images de la terre à haute résolution. *Article associé (best paper award conference ICIP 2015)* : [BF15] (équipe VERTIGO)

Nous retenons également les faits suivants illustrant le rayonnement ou l'attractivité de chacune des équipes du laboratoire :

1. Création et développement de l'entreprise Internet Memory Research. La société a été créée en septembre 2011, avec pour objectif général de valoriser la collecte de données massives sur le Web. P. Rigaux (VERTIGO), co-fondateur, a exercé pendant 3 ans le rôle de directeur scientifique et technique, en charge de la R&D, des projets européens, et de l'architecture des services. IMR emploie à ce jour 11 salariés à plein temps et s'est spécialisée dans les services d'archivage et d'extraction de données structurées.

2. Augmentation sensible du rayonnement scientifique de l'équipe ISID, à travers l'organisation et la co-organisation de colloques internationaux et nationaux relevant de son domaine d'expertise. En effet, l'équipe ISID a organisé au Cnam, sur la période de référence, 1 conférence internationale (CBI 2016) et 2 nationales (VIVA 2014, GT EASY-DIM2014). Elle a co-organisé 13 colloques internationaux (ER2016, RCIS2017, CBI2015, CBI2016, CBI2017, QMMQ2014, QMMQ2015, QMMQ2016, QMMQ2017, WISSE2016, WISSE2015, WISSE2014, WISSE2013), 7 colloques nationaux (QLOD2017, QLOD2016, DiLiTAL2017, DEP2015, GT EASY-DIM2014) et de 3 écoles thématiques (MDD2016, MDD2014, MDD2012). Elle participera à l'organisation de 3 colloques internationaux en 2018 dont ICDE (en collaboration avec l'équipe VERTIGO). Les membres de l'équipe ISID ont aussi présidé des comités de programme et participé à des 'steering committee' de conférences prestigieuses telles que ER.

3. Durant la période, l'équipe LAETITIA a renforcé sa visibilité et ses liens à l'international en particulier suite à ses activités sur les systèmes de communication 5G. Au niveau européen, elle a été impliquée dans le projet FP7 Emphatic (<http://www.ict-emphatic.eu/>) sur l'étude de nouvelles formes d'onde pour la coexistence des systèmes de communication professionnelle (2012-2015). Hors Europe, elle a mené des collaborations avec la Tunisie (PHC Utique 2011-2014), le Brésil (projet Capes-Cofecub 2014-2018, bourse PVE) et la Corée du Sud (PHC Star 2016-2017). L'ensemble de ces collaborations ont fait l'objet de publications dans des conférences et revues internationales.

4. L'exposition « Carte à puce. Une histoire à rebonds » a été présentée au Musée des arts et métiers du 30 juin 2015 au 3 janvier 2016. Cet événement a attiré plus de 150 000 visiteurs sur la période. Pierre Paradinas a assuré le commissariat scientifique de l'exposition, avec Isabelle Astic responsable des collections au Musée des arts et métiers qui était commissaire associée de cette exposition (équipe MIM)

5. Lauréat du premier appel à projet e-FRAN (Espaces de formation, de recherche et d'animation numérique) dans le cadre du projet « un territoire calculant en bourgogne ». L'équipe est en charge de l'exploitation des données massives de e-learning du jeu de calcul mental Mathador. Les améliorations, telles que la personnalisation du niveau de difficulté, seront intégrées dans les futures versions du jeu (équipe MSDMA)

6. Un des membres de l'équipe OC, Sourour Elloumi, est présidente de la ROADEF (Association française de recherche opérationnelle et aide à la décision) pour les années 2016 et 2017. ROADEF regroupe plus de 400 adhérents et propose la plus grande conférence francophone annuelle du domaine.

7. L'équipe SYS a notamment organisé au Cnam deux Conférences Internationales majeures du domaine : FM en 2012 sur les méthodes formelles et ICFEM en 2015 sur les méthodes formelles et leurs applications. Durant la période, elle a également piloté plusieurs projets dont le projet ANR INS Bware (2012-2016) sur la conception et le développement d'une plateforme intégrant différents outils de preuve avec les partenaires suivants : LRI, Inria, ClearSy, Mitsubishi et OcamlPro (<http://bware.lri.fr/>) (équipe SYS)

Par ailleurs, plusieurs faits marquants au niveau du laboratoire CEDRIC sont à relever durant la période:

1. Six MOOCs diffusés sur la plateforme FUN depuis le lancement de celle-ci en 2013 et qui font du CEDRIC le troisième contributeur de la plateforme FUN dans les sciences de l'information et la communication après l'Inria et l'Institut Mines-Télécom : « Introduction aux technologies des médias interactifs numériques » de Pierre Cubaud et Stéphane Natkin (3 sessions, +12000 inscrits), MOOC de François Barthelemy, « l'introduction du traitement du signal » de Daniel Roviras et Hmaied Shaiek (3 sessions, 12000 inscrits), « Écrivez votre premier programme avec Java » de François Barthelemy (3 sessions), « socle en informatique » de Joëlle Delacroix, François Barthelemy et Pascal Graffion, « Bases de données relationnelles », S. Abiteboul, B. Nguyen, P. Rigaux. Avner Bar-Hen (MSDMA) continue par ailleurs d'animer son MOOC "Fondamentaux en statistiques" produit avant sa venue au Cnam.

2. Onze brevets déposés sur la période (Dispositif portable de lecture interactif et procédé d'affichage associé, équipement de réalité augmentée et d'interface tangible, procédé et dispositif de mise en forme d'un signal en vue de son amplification, procédé d'amplification, procédé et dispositif de synchronisation MIMO en présence d'interférences, système de transmission de paquets de données selon un protocole d'accès multiple, procédé et dispositif de goniométrie, qualité des services de télécommunications, procédé de description de documents multimédia par traduction inter-modalités)

3. Organisation de plus de 10 colloques internationaux (la plupart au Cnam) : FM'12, ICIQ'12, ISWCS'12, ECCO'13, PLS'14, CARDIS'14, ICCHP'14, ICATPN'14, ICFEM'15, PEMWN'16, VECoS'16, CBI'16, ... et à venir comme PEMWN'2017, ICDE'18, ISMIR'18
4. Nombreuses expertises pour des instances nationales (ANR, FUI, FEDER, HCERES, MNESER, le Crédit Impôts Recherche, bourses CIFRE, Pôles de compétitivité Cap Digital et Systematic) et internationales comme la Commission européenne, le Romanian National Council for Research and Development (Roumanie), ECOS Nord (Amérique Latine), Fonds National Suisse, NSERC Discovery Grants (Canada), Fonds de recherche du Quebec, Marssden Fund (Nouvelle-Zélande), National Research Foundation (Afrique du Sud), etc.
5. Plus de 50 projets collaboratifs (dont 2 FP7, 14 ANR, 5 FUI, 5 PIA, 5 PHC, 3 Labex cap, 3 CNRS) et contrats industriels.

3. Organisation et vie de l'unité

3.1 Pilotage, animation, organisation de l'unité

Une part importante du fonctionnement du laboratoire est régi par un règlement intérieur, reproduit en annexe 5 de ce rapport. Celui-ci a été rédigé en interne dès la création du laboratoire en 1988. Il a fait l'objet de plusieurs mises à jour, dont la dernière votée au conseil de laboratoire de déc. 2014. Les nouveaux membres du laboratoire sont tenus d'en prendre connaissance. Le texte est en ligne sur notre intranet.

Le CEDRIC est organisé en 7 équipes de recherche et une équipe administrative. Les équipes de recherche sont elles-mêmes animées par un responsable coopté (liste en section 1.2). L'équipe administrative est dirigée par un ingénieur d'étude (V. Gal, à temps plein dans la fonction depuis 1995). Un organigramme fonctionnel est joint en annexe 3 de ce rapport.

Le laboratoire est animé par un directeur et un directeur adjoint, nommés pour 4 ans sur proposition par élection de l'assemblée générale du laboratoire. En 2010-14, la direction était assurée par Michel Crucianu (équipe VERTIGO) et Daniel Roviras (LAETITIA). Depuis juin 2014, la direction est effectuée par Pierre Cubaud (MIM) et Didier Le Ruyet (LAETITIA). Depuis 2015, et à la demande de plusieurs laboratoires, les décharges d'enseignement pour les directeurs ont été revalorisées sur la base des effectifs des laboratoires. Le directeur du CEDRIC bénéficie maintenant d'une décharge d'enseignement de 64 HED et le directeur adjoint de 32 HED.

La direction s'appuie également sur des EC chargés de mission. Nicolas Travers est chargé de la communication. Philippe Rigaux est responsable pour l'établissement de notre école doctorale. Pierre Paradinas coordonne une mission pour un musée national de l'informatique. François Barthélémy est chargé de la prospective sur les technologies de l'EAD (les MOOCS en particulier).

Les instances du Cnam ont été renouvelées en profondeur depuis la rentrée 2012. L'établissement dispose d'un Conseil Scientifique (où 3 membres du CEDRIC sont élus) avec environ 4 réunions par an pour lesquelles les directeurs de laboratoire sont invités (par exemple, exposé de présentation du CEDRIC au CS en oct. 2016). Depuis jan. 2013, le CEDRIC a également comme interlocuteur direct la Direction déléguée à la recherche (DDR). Celle-ci réunit régulièrement les directeurs de laboratoire et fournit une aide juridique et une interface pour les dossiers RH, les budgets et la validation des bons de commandes. La gestion des commandes et des missions est effectuée au CEDRIC.

La direction coordonne son action avec le Conseil scientifique du laboratoire. Cette instance élue en assemblée générale a été renouvelée en déc. 2014. Le conseil compte 20 binômes, la direction du laboratoire et la/le DDR. Il se réunit 3 ou 4 fois par an. Parmi les sujets traités, certains sujets sont récurrents : les recrutements, les attributions des stages inter-équipes (voir plus bas). La mise à jour des règles de répartition budgétaire a fait aussi fait l'objet de discussions dans la période. Le compte-rendu des conseils est archivé dans notre intranet.

L'assemblée générale annuelle du laboratoire est l'occasion d'un bilan humain et financier et d'un prévisionnel d'activité. Tous les deux ans, elle est complétée par une séance publique d'échange avec en particulier les partenaires industriels du laboratoire. La session inclut des exposés des nouveaux membres, des projets importants et parfois de personnalités extérieures. Le CEDRIC a ainsi invité en déc. 2015 l'écrivain François Bon, observateur reconnu de la transition numérique. En déc. 2017, nous prévoyons de recevoir le sociologue Michel Lallemand (LIRSA, Cnam) pour son ouvrage "L'âge du faire" consacré aux fablabs.

3.2 Equipe administrative

L'équipe administrative a connu dans la période 2012-17 une croissance continue, portée par les demandes récurrentes des directions pour répondre à l'augmentation du volume des actes de gestions. Elle compte à ce jour :

- *une IGE* : Viviane Gal, responsable. V. Gal dispose d'une délégation de signature de l'administrateur général pour les actes à caractères financiers comme le directeur du laboratoire.
- *une TECH* : Evelyne Emerit, recrutée le 15 novembre 2016 en remplacement de M. Calvès parti en mutation en juillet 2016, chargée des recrutements CDD recherche, stagiaires financés par le laboratoire, suivi des conventions et secrétariat de séances des conseils et assemblées générales.
- *Une SAENES à mi-temps* : Annie-France Aucaucou, recrutée en septembre 2016 sur un poste créé en 2016, chargée du contrôle des dossiers des missionnaires avant et après mission et des stagiaires non financés par le laboratoire. Elle partage son activité entre le CEDRIC et le laboratoire LISE.
- *Deux ADT* : Hassan Labiah, chargé du traitement des missions, commandes de transports et inscriptions des missionnaires dans Sifac ; Nicole Chaouat dans l'équipe depuis 2013, chargée de l'accueil, des autres commandes d'achats, du suivi des dépenses des équipes et de la tenue du registre de santé et sécurité au travail.

Depuis 2013, le laboratoire est rattaché à la direction de la recherche comme les autres laboratoires du Cnam. Une période d'apprentissage a pallié la mise en place de nouvelles procédures de travail ayant modifié nos modes de fonctionnement. La réflexion (2015 et 2016) puis la mise en place en 2017 de la nouvelle *gestion budgétaire et comptabilité publique* (GBCP) ainsi que la restructuration de l'établissement ont impacté le travail de tous les agents dans l'établissement. Elle a en partie retardé la prise en main des outils informatiques tels que SIFAC. Du fait de limitations sur les droits d'accès dans ce logiciel, nous devons demander à la direction des affaires financières les extractions sur les années antérieures à l'année en cours depuis le passage à la GBCP, engendrant un travail supplémentaire à nos collègues de la DAF et des délais dans notre mission.

La table 5 récapitule les principaux actes de gestions effectués par l'équipe dans la période. Ne sont pas répertoriés dans ce tableau, les dossiers de codirections de thèses, de cotutelles de thèses, des invités, les conventions d'accueil, la mise en place du budget et son suivi avec les fiches de liaison des contrats, les fiches d'ouverture de crédits, ...

Missions	Commandes achats	Commandes ventes	Recrutements	Stagiaires	Conventions de recherche
981	1472	18	134	162	132

Table 5. Principaux actes de gestions effectués en 2012-17

Compte tenu des compétences disponibles au niveau du laboratoire, nous aimerions pouvoir traiter certains dossiers en direct avec la direction des affaires financières (DAF) et la direction des ressources humaines (DRH) afin de fluidifier le circuit administratif et surtout réduire le temps de traitement plutôt que de devoir transiter par la direction déléguée de la recherche (DDR). Le recrutement de personnel temporaire étranger est en particulier complexe pour l'établissement.

3.3 Soutien technique, équipements, documentation

Hormis un collègue IR dans l'équipe LAETITIA, le laboratoire ne compte aucun BIATSS technique depuis sa création. Cette situation atypique est en partie liée au fait que certaines tâches techniques relevant de la recherche sont effectuées par les BIATSS des structures d'enseignement. Nous avons donc opté pour une intégration partielle de ces personnels au sein du laboratoire, en collaboration avec les *équipes pédagogiques nationales* (EPN) d'informatique et de mathématique. Nous pouvons donc compter sur 8 personnels BIATSS pour 1 ETP. Les missions assurées sont les suivantes :

- gestion des serveurs communs du laboratoire (Web, archivage, forge, nouvelle ferme GPU)
- développements spécifiques pour les équipes (serveur Vertigo, site Cnum, ...)
- installation pour les ordinateurs personnels des chercheurs, des doctorants, des personnes invitées.

En 2012-17, le laboratoire CEDRIC a renouvelé l'ensemble de ses 5 serveurs communs (1 serveur de communication web, 1 serveur NAS pour les chercheurs, 1 serveur NAS pour les administratifs, 2 serveurs de sauvegardes) et acquis 7 serveurs de calcul dont 2 sont équipés de cartes GPU. Les configurations mémoires élevées (512 Go) de deux de nos serveurs permettent d'accueillir des calculs qui nécessitent des volumes de données importantes. La ferme de calculs GPU a été financée majoritairement dans le cadre du plan pluriannuel d'investissement (PPI) de la direction de la recherche en 2016. Le principal serveur de sauvegarde a été acquis en mutualisation avec le Service commun de la documentation de l'établissement.

Enfin, le Cnam a renforcé son offre de documentation en ligne en 2015-16. Le CEDRIC bénéficie maintenant du bouquet des publications de l'IEEE, un outil indispensable pour notre discipline. Les publications de l'ACM, des éditeurs Springer et Elsevier étaient déjà accessibles depuis une dizaine d'années.

3.4 Communication

Le CEDRIC dispose depuis 1993 d'un site Web (<http://cedric.cnam.fr>) pour présenter ses activités et donner accès autant que possible à ses publications. Le site contient de plus un annuaire des membres actifs et des anciens et une rubrique d'actualités pour les recrutements et les annonces de colloques organisés par les membres. Dans une section en accès restreint, il diffuse tous les documents utiles à la vie quotidienne du laboratoire (formulaires, conventions type, comptes rendus de conseils, etc.). Le site est actualisé par les membres pour leur page personnelle et leurs publications, par les correspondants Web d'équipes pour la description des équipes et la gestion des membres et, enfin, par le webmestre pour toutes les rubriques d'ensemble. Depuis 1993, cette fonction de webmestre a été assumée par un EC. Les développements techniques ont été effectués avec l'aide d'ingénieurs du département Informatique.

Les actions de communication du laboratoire en tant que tel sont en progrès mais encore limitées. Le laboratoire était présent sur le stand du Cnam au festival "Futur en Seine" de juin 2015, avec en particulier la visite de la secrétaire d'état chargée du numérique. Par ailleurs, le CEDRIC est depuis jan. 2017 membre institutionnel de la Société Informatique de France (SIF).

3.5 Animation scientifique

Depuis 2012, une partie du budget du CEDRIC alloué par l'établissement est fléchée pour le financement de 5 à 7 stages M2 inter-équipes chaque année. L'objectif de ces stages est de permettre à deux équipes de travailler ensemble sur un sujet de recherche nouveau. Chaque sujet de stage est proposé par deux chercheurs permanents de deux équipes différentes. C'est le conseil du laboratoire qui sélectionne les stages retenus. Le tableau 6 illustre les interactions engendrées par ces stages inter-équipes sur la période 2012-2017. Au total, 31 stages se sont déroulés dans la période. Le dispositif est très apprécié au sein du laboratoire. Chaque année, le nombre de proposition est supérieur aux possibilités de financement. L'objectif fixé par le conseil est de compléter au maximum les interactions dans les prochaines années. Certains de ces stages ont débouché sur une thèse de doctorat, comme par exemple la thèse de Marie Estel intitulée « Couverture connexe minimale d'un réseau de capteurs » entre l'équipe OC et MIM.

	ISID	LAETITIA				
LAETITIA	1					
MIM	2	3	MIM			
MSDMA	1	2	2	MSDMA		
OC	0	1	3	0	OC	
SYS	1	2	5	0	1	SYS
VERTIGO	3	0	2	2	0	0

Table 6. Répartition des stages inter-équipes

D'autres collaborations se font naturellement entre les équipes. Par exemple un brevet a été déposé suite à une collaboration entre l'équipe ISID et MIM.

Sur un mode moins formel, deux "pique-niques scientifiques" ont été organisés par le laboratoire pour rassembler les chercheurs, en particulier les doctorants. Le premier s'est déroulé en septembre 2014 au Parc floral, le suivant un an plus tard au Jardin Anne Franck.

3.6 Locaux

La question de l'inadaptation des locaux dévolus au laboratoire a été récurrente depuis la fin des années 1990. A une forte croissance du personnel s'étaient ajoutées des difficultés liées à la mise aux normes d'une bonne partie des locaux de l'établissement. Eclaté sur 8 sites puis 4 dont un de type "Algeco" jusqu'en 2010, le laboratoire a connu depuis cette période une nette amélioration de ses conditions de travail. En janvier 2015, les équipes localisées au 55 rue de Turbigo (ADMIN, MIM et OC pour partie) ont rejoint les autres informaticiens dans le bâtiment Cnam rue Conté, dont elles occupent environ la moitié du 1er étage. Cette réorganisation a fait l'objet d'importants travaux préparatoires en 2012-13 par la responsable administrative, la précédente direction du laboratoire, le département d'enseignement et les services techniques du Cnam. Depuis septembre 2016, l'équipe MSDMA occupe une aile du même bâtiment, au 3ème étage, avec les autres enseignants de mathématiques. L'équipe LAETITIA reste pour sa part localisée dans les bâtiments rue Saint Martin. Aller plus loin pour avoir le regroupement complet du laboratoire dans un seul site serait difficile à mettre en œuvre. La situation actuelle est de toute façon perçue comme très satisfaisante par les membres du laboratoire.

Quelques problèmes restent cependant à résoudre : le schéma préparatoire n'a pu être mis totalement en place et nous manquons toujours d'espace pour les archives et les dispositifs

expérimentaux. Les salles de réunions sont maintenant mutualisées au Cnam et il est difficile de pouvoir se réunir sans une inscription préalable, ce qui nuit à la spontanéité des échanges. Enfin, le CEDRIC gère conjointement avec les structures d'enseignement les bureaux des EC comme ceux attribués aux doctorants et aux autres personnels non permanents. Une attribution claire des locaux par la tutelle faciliterait la prévision des besoins ainsi que la prise de responsabilités en cas de problème.

3.7 Parité

En juillet 2017, le CEDRIC compte 28 femmes (34%) et 54 hommes dans son personnel permanent. Le ratio féminin descend à 30% (23/77) pour les EC et 27% (7/26) pour les professeurs. Ces chiffres sont moins mauvais que ceux relevés au niveau national pour les EC des disciplines informatique et sciences connexes.²

La parité entre hommes et femmes aux postes de responsabilité au sein de l'unité n'est pas non plus atteinte à ce jour : les directeurs ainsi que 5 responsables d'équipe sur 7 sont des hommes. Notons toutefois que le seuil de 40% des postes en responsabilités tenus par des femmes pourrait être atteint par exemple avec une équipe en direction féminines en plus, ou la direction future du laboratoire.

Depuis 2014, tous les recrutements d'enseignants-chercheurs ont été effectués au CEDRIC par des commissions d'experts respectant le critère de 40%. Pour les recrutements de professeurs, la constitution de ces commissions a parfois été complexe à cause du faible nombre de femmes de rang professoral. Ce problème a au moins permis une prise de conscience collective. La parité au sein des commissions a-t-elle eu par ailleurs un impact sur le genre des personnels recrutés par le laboratoire ? Il semble que non, mais la faiblesse des flux mesurés limite sans doute pour longtemps la portée de l'analyse.

3.8 Protection et sécurité

Depuis 2015, le CEDRIC gère comme chaque service du Cnam un registre santé-sécurité au travail qui est relevé par le CSHCT. Ce registre a été confié à N. Chaouat (équipe administrative) et les membres du laboratoire sont informés régulièrement de son existence.

Suite au décès en avril 2013 d'Alexandre Topol, EC de l'équipe MIM, survenu dans son bureau à l'issue de son cours du soir, un certain nombre d'actions ont été menées par les services de l'établissement. Une cellule psychologique a été mise en place pour les collègues proches. Un numéro d'appel d'urgence est maintenant signalé sur tous les postes téléphoniques fixes. Le danger de rester seul dans les locaux est maintenant compris des personnels du laboratoire, mais c'est une règle qu'il faut aussi rappeler aux nouveaux arrivés.

En matière de protection intellectuelle, le laboratoire bénéficie de l'appui de la DDR Cnam pour la fourniture de conventions types, comme par exemple les accords de consortium. Un conseil juridique est aussi disponible pour des cas particuliers, comme le montage de brevets ou les MoU. L'équipe administrative du laboratoire est aussi souvent amenée à conseiller les chercheurs sur l'impact de ces questions au démarrage des projets.

Il n'existe pas à ce jour de politique de sécurité spécifique pour l'unité. Cependant, nous démarrerons à la rentrée 2017 une analyse concernant le potentiel du CEDRIC en classement ZRR, avec le soutien du responsable sécurité de l'établissement et la participation de la chaire sécurité informatique recrutée en 2016 (V. Legrand).

² MC. Gaudel, B. Rozoy. Femmes et informatique : état des lieux dans l'enseignement supérieur et la recherche. *Bull. de la Soc. Informatique de France*, HS2, fév. 2017, pp. 71-82.

4. Analyse SWOT

4.1 Points forts de l'unité

- Le laboratoire est pionnier dans plusieurs thématiques émergentes : apprentissage et données massives, services sur internet, jeux vidéos, téléphonie 5G. Il maintient sa visibilité sur ses thèmes d'excellence : optimisation combinatoire, bases de données avancées, preuve et modélisation.
- Les périmètres scientifiques des équipes sont bien complémentaires, elles font preuve d'échanges par le biais des stages inter-équipes. La transition des responsables d'équipes est en cours d'achèvement.
- Le laboratoire a mis en place de nombreuses collaborations, avec en particulier des relations académiques internationales et industrielles récurrentes et fructueuses. Il a une forte implication dans l'organisation de colloques, en particulier d'audience internationale.
- Les nouveaux locaux permettent le rapprochement géographique, l'équipe administrative est renforcée, une équipe technique est en place.
- Le recentrage sur le Cnam imposé par le départ des collègues ENSIIE permet une simplification au niveau de la gestion et des recrutements.

4.2 Points à améliorer

- Le départ des collègues ENSIIE cause une perte nette d'effectif pour 2 équipes (SYS et OC).
- Il n'y a pas de chercheur permanent au laboratoire. De plus, la charge d'enseignement des EC est souvent au dessus des seuils statutaires, même pour les jeunes MCF.
- Le laboratoire souffre d'un nombre de bourses doctorales insuffisant (2 à 3 par an, sur 60 inscrits env.). Difficulté à recruter des doctorants dans le vivier des formations Cnam. Un problème alourdi par le départ des EC de l'ENSIIE qui nous prive de contact avec les élèves ingénieurs de cette école. Peut-être aussi réticence à exploiter au mieux le potentiel des auditeurs du Cnam.
- Pas de possibilité de passage d'HDR dans l'établissement malgré le déblocage de ce problème pour d'autres disciplines.
- Support technique trop restreint, en particulier pour les fonctions de webmestre incombant actuellement aux EC.
- Les catégories des BIATS administratifs sont en retrait par rapport aux fonctions réellement effectuées, qui de plus se complexifient.
- Un laboratoire petit pour l'écosystème parisien (INRIA, LIP6, LTCI, etc). Lors de sa création en 1988, le CEDRIC était en effectifs le 10ème laboratoire français d'informatique. Il est douteux que ce classement soit encore d'actualité. Il en résulte une forme de surchauffe sur les sujets en pointe dans les équipes, qui les rend incapable de répondre à toutes les sollicitations de collaboration.
- Inversement, le CEDRIC est sans doute trop "gros" à l'échelle du Cnam. Il regroupe près de 25% des EC produisant de l'établissement et son activité est dans les même ordres de grandeur, mais les ressources qui lui sont attribuées ne sont pas en péréquation.

4.3 Possibilités offertes par le contexte / l'environnement

- En phase avec les grands programmes nationaux pour les thématiques émergentes (cf section 2.2)
- Un riche tissu économique environnant, qui s'oriente petit à petit vers la R&D et qui cherche des laboratoires publics partenaires. Développement des thèses en VAE. Rôle bénéfique de l'appartenance au pôle de compétitivité Cap Digital (action "Futur en seine", etc.).
- Bénéfices de la création d'une direction de la recherche au Cnam : augmentation potentielle des collaborations inter-laboratoires, grâce à l'identification de problématiques partagées (design, éthique, énergie, risque, etc.)

- Possibilité d'intégration dans l'école doctorale de COMUE *Sciences des métiers de l'ingénieur* (SMI) en 2019. Possibilité ainsi d'effectuer l'HDR au Cnam pour les disciplines du laboratoire, gestion simplifiée des inscriptions via le portail unique ADUM.

4.4 Risques liés au contexte / à l'environnement

- Le statut spécifique des professeurs du Cnam ne place pas explicitement la recherche dans leur référentiel d'activité. Risque de recrutements sans lien avec le laboratoire.
- Le personnel du Cnam a vécu une réforme structurelle à chacun des trois derniers mandats d'administrateur général. La mobilisation des EC pour la mise en place de ces réformes est parfois au détriment des travaux de recherche.
- Le Cnam oriente une partie croissante de ses enseignements vers des nouveaux publics en formation initiale dont les objectifs de formations sont éloignés de la recherche : école Vaucanson pour les bac. pro., DUT en alternance.
- Les COMUEs sont plutôt dysfonctionnelles en Ile de France. Le périmètre de notre COMUE HESAM a subi plusieurs redéfinitions, et reste à finaliser. Il n'est pas sûr que le CEDRIC puisse rejoindre une communauté scientifique adaptée au sein de la COMUE.

5. Projet scientifique à cinq ans

5.1 Objectifs

La numérisation en cours de notre société génère des volumes de données dont l'ampleur a dépassé en quelques années tout ce que l'humanité a pu produire auparavant. Ces données proviennent des capteurs utilisés pour collecter les informations mais aussi des messages sur les sites de médias sociaux, d'images numériques et de vidéos publiées en ligne, etc. Ce changement d'échelle implique également de nouveaux défis dans le domaine des systèmes de communication (réseau du futur, IoT), de la sûreté de fonctionnement et de la sécurité. Le CEDRIC veut participer dans les cinq prochaines années à ces challenges, avec un projet scientifique organisé en trois volets :

1. Contribuer à améliorer les systèmes de communications (à tous les niveaux de la pile protocolaire) et leur usage (interaction humain-machine, jeux,...).
2. Structurer les données massives en exploitant leurs principales dimensions "3V" : Volume, Vitesse, Variété et exploiter au mieux les données massives en particulier par des techniques de fouille de données, d'apprentissage profond, de statistique inférentielle, de visualisation.
3. Gérer la complexification des problèmes de sûreté, de sécurité et d'usage optimal des ressources.

La problématique des données massives est traitée majoritairement au CEDRIC par les équipes ISID, MSDMA et VERTIGO. Les équipes OC et SYS proposent des outils permettant de résoudre les problèmes liés aux systèmes complexes (résolution de problèmes d'optimisation combinatoire, preuves formelles, sûreté ...). Enfin, les équipes LAETITIA et MIM cherchent à améliorer les systèmes de communications et les interactions humain-machine (recherche de l'ubiquité permettant de communiquer partout, tout le temps).

Pour le premier volet, les principaux axes de recherche seront les suivants :

1. Proposer de nouvelles formes d'onde, des algorithmes de traitement du signal et de traitement d'antennes pour les systèmes MIMO multi-utilisateurs et massive MIMO, et des techniques de gestion des interférences en vue de l'augmentation de l'efficacité spectrale des systèmes de communications sans fil (LAETITIA)
2. Etudier les systèmes de communications non supervisés comme les communications Machine Type et l'internet des objets et les problèmes de localisation associés (LAETITIA, MIM, OC)

3. Etudier les techniques d'accès, l'allocation de ressources, le routage et la qualité de services des réseaux du futur (réseaux sans fil et réseaux de capteurs hétérogènes) (LAETITIA, MIM)
4. Apporter des solutions optimales au problème de placement du réseau virtuel sur le réseau réel et approfondir les problématiques d'allocation des fonctions réseau virtuelles VNF et d'orchestration d'infrastructures NFV (MIM)
5. Développer les travaux sur l'interaction *fluide* focalisée sur l'efficacité des dispositifs d'interactions dans un contexte d'activités *autotéliques*, où l'interaction est l'objectif en lui-même, de par sa capacité à susciter diverses émotions et réflexions chez l'interacteur (MIM)
6. Développer des systèmes interactifs intégrant un public le plus large possible, d'un grand public non joueur à des public plus spécifiques, atteints d'une maladie, ou touchés par le handicap par exemple (MIM, ISID)
7. Concevoir un planificateur proche d'une réflexion humaine. L'objectif est de trouver des solutions algorithmiques de problèmes d'optimisation combinatoire proches de celles que concevrait un humain (MIM, OC)

Pour le second volet, les principaux axes de recherche seront les suivants :

1. Proposer et concevoir les modèles de données, les modèles sémantiques, les ontologies et les taxonomies dédiées aux données massives et les appliquées aux problèmes liés aux différentes dimensions des données massives comme le Volume, la Variété, la Vitesse, la Variabilité, la Véracité et la Validité (ISID, MIM)
2. Contribuer à la gestion de la qualité dans le contexte des données ouvertes et liées (ISID)
3. Analyser les données massives avec des variables structurées en blocs abordé tant d'un point de vue classification supervisée ou non supervisée, que pour le clustering de variables ou la prédiction (MSDMA, ISID)
4. Approfondir la problématique de l'optimisation discrète pour les données massives (OC)
5. Contribuer à la modélisation des systèmes de recommandation par des graphes pour prendre en compte le volume et la vitesse caractérisant les données massives et l'utilisation des algorithmes de fouille de graphes dynamiques (ISID, VERTIGO)
6. Analyser les mesures de confiance des modèles d'apprentissage profond (deep learning) et mettre au point des méthodes efficaces d'apprentissage non supervisé ou faiblement supervisé (MSDMA, VERTIGO)
7. Développer l'approche d'apprentissage *one-shot learning* et l'approche *zero-shot* avec pour objectif de bien classer des données d'une nouvelle classe sans avoir vu d'exemple étiqueté appartenant à cette classe : application à la détection et la reconnaissance d'images (VERTIGO)
8. Etudier la production de modèles de langages musicaux caractérisant des corpus homogènes de musiques disponibles sous forme de partitions, enrichir une approche statistique basée sur les notes et développer des techniques de transcription automatique (Music Information Retrieval MIR) à partir de modèles de partitions a priori (VERTIGO)

Pour le troisième volet, les principaux axes de recherche seront les suivants :

1. Etendre et adapter nos travaux sur l'optimisation non-linéaire en variables entières et réelles en prenant en compte des objectifs et des contraintes de degré supérieur à 2 : application aux problèmes de grande taille dans le domaine de la génération et du transport d'électricité (OC)
2. Résoudre les problèmes d'optimisation discrète et robuste : application aux parcs éoliens, à l'exploitation ferroviaire et la planification de calendrier sportif (OC)

3. Continuer à développer les thématiques comme la formalisation de protocoles distribués pour robots autonomes, ou la sémantique formelle de SPARK Ada (SYS)
4. Développer une thématique sur les méthodes de preuve de correction de programmes synchrones qui prennent en compte les contraintes temps-réels et sur les méthodes de preuve de correction de programmes Scala dans Coq (SYS)
5. Développer nos activités en spécification et vérification formelle de systèmes distribués concurrents, reconfigurables et temps réel et de nouvelles approches de vérification automatique (SYS)
6. Développer des techniques couplant méthodes formelles et fouilles de données pour extraire automatiquement les connaissances pertinentes (extraction de modèle, règles associées,...) (SYS)
7. Contribuer à la surveillance des systèmes industriels et développer des outils pour l'évaluation de la durée de vie des systèmes complexes en utilisant des réseaux de neurones profonds : application aux systèmes de conversion et de traitement de l'énergie (LAETITIA, SYS)
8. Mettre en place des méthodes statistiques de modélisation des risques dans des applications complexes ou dans des modèles de dépendance spatio-temporelle multivariés (MSDMA)
9. Développer des méthodes robustes en analyses multidimensionnelles de données et en détection de rupture (MSDMA, LAETITIA)

Les 30 ans du CEDRIC auront lieu en 2018-9. Ce sera certainement une occasion festive, mais cet âge respectable pour notre discipline offre aussi la possibilité d'examiner le fonctionnement d'un laboratoire de sciences du numérique sur le temps long. A cette fin, nous avons engagé, en collaboration avec les laboratoires du Cnam en histoire des techniques (HT2S) et en sciences de l'information (DICEN), des premiers travaux sur la préhistoire du laboratoire.³ Le recueil de témoignages des fondateurs est commencé⁴, ainsi que la mise en place d'une plateforme adaptée au travail de documentarisation des traces du laboratoire⁵. Ce travail donnera aussi, on l'espère, une indication sur les bonnes pratiques à mettre en œuvre pour l'archivage du travail scientifique au sein d'un laboratoire en sciences du numérique.

5.2 Moyens pour ces objectifs

Le quinquennal écoulé a constitué pour le laboratoire une période très dense. Le CEDRIC a amplifié les bons résultats de la période 2007-12 en terme de qualité des résultats scientifiques obtenus, d'accueil de doctorants, de collaborations académiques et industrielles, d'actions auprès du grand public. Le personnel s'est renouvelé, en particulier pour l'encadrement scientifique des équipes. Les conditions matérielles de travail ont progressé, avec des locaux plus adaptés et une équipe administrative renforcée. Le laboratoire porte un projet scientifique à la mesure de ses moyens si les ressources en personnel et en budget demeurent dans les cinq prochaines années en cohérence avec le niveau actuel.

Nous souhaitons donc *a minima* maintenir ce niveau, en visant à l'équilibre des moyens entre les différents grands axes de notre projet. Nous serons extrêmement attentifs à maintenir notre effectif d'enseignants-chercheur. Nous devons par ailleurs renforcer notre personnel ingénieur BIATSS, en particulier pour les outils de communication et le

³ C. Neumann, L. Petitgirard et C. Paloque-Berges. Le Cnam : un lieu d'accueil, de débat et d'institutionnalisation pour les sciences et techniques de l'informatique. 1024 - Bulletin de la société informatique de France, num. 10, avril 2017, pp. 73-91.

⁴ C. Kaiser. J'ai eu une carrière à l'envers. 1024 - Bulletin de la société informatique de France, num. 10, avril 2017, pp. 47-60

⁵ G. Kembelec, R. Fournier-S'niehotta, P. Cubaud. L'histoire du CEDRIC : penser un dispositif archivistique en histoire des sciences. Cahiers d'Histoire du Cnam, à paraître en 2017.

développement logiciel. Nous structurerons ces activités au sein d'une cellule ou équipe de développement, en lien avec l'ingénierie pédagogique.

Le laboratoire continuera d'encourager les bonnes pratiques en matière de publication et de valorisation. Nous maintiendrons l'effort d'introspection, et l'accompagnement de collaborations internes au laboratoire. La mobilité entre les équipes sera facilitée. Au-delà des stages inter-équipes, nous voulons faciliter la venue de nouvelles thématiques par un mode projet ou "action transverse" fonctionnant en parallèle des équipes.

Nous souhaitons par ailleurs consolider les collaborations externes, en premier lieu au sein du Cnam, mais aussi à l'extérieur, en utilisant les nouveaux dispositifs mis en place par la tutelle. Par exemple, un projet de labcom (ANR) est en cours de montage (V. Legrand).

L'inauguration du nouveau bâtiment de l'Ecole Nationale des Jeux et Média Interactifs et Numériques à Angoulême en 2016 a permis de dédier un certain nombre de locaux à l'incubation et à la recherche. Le CEDRIC va disposer ainsi d'un lieu pour développer des collaborations régionales, à la fois industrielles et académique (S. Natkin et A. Buendia, équipe MIM). L'école d'ingénieur EICnam a par ailleurs établi une antenne avec l'Université de Dongguan en Chine. Le CEDRIC va là aussi bénéficier de locaux dédiés et pourra y accueillir des doctorants (M. Terré, dir. EICnam et LAETITIA). Dans les deux cas, nous pouvons espérer bénéficier de financements spécifiques pour les travaux du laboratoire.

Nous renforcerons la communication du laboratoire, par exemple par une présence accrue dans les grands événements nationaux de la discipline (journées de l'ANR, congrès SIF, etc.). Cette communication renforcée contribuera à l'attractivité du laboratoire pour ses futurs recrutements de chercheurs et de doctorants.

Enfin, nous voulons étudier l'opportunité de devenir une équipe FRE au CNRS. Le CEDRIC est actuellement le plus gros laboratoire non CNRS dans sa spécialité.⁶ Il est, en effectif et en qualité de sa production scientifique, comparable à plusieurs laboratoires CNRS en Ile de France. Il peut, par ses thématiques, sa localisation et son ouverture au monde industriel, apporter un complément utile au réseau actuel des laboratoires associés au CNRS. Nous pouvons aussi étudier avec Inria la possibilité d'héberger des équipes mixtes, de nombreux EC du laboratoire ayant des collaborations récurrentes avec cet institut.

⁶ selon <https://appliweb.dgri.education.fr/annuaire/> (consulté en juin 2017)

Vague D
Campagne d'évaluation 2017 - 2018

Unité de recherche
EA4629 - CEDRIC

Sélection des produits et des activités de recherche
Annexe 4

Nom de l'unité : Centre d'études et de recherche en informatique et communication
Acronyme : CEDRIC

Nom du directeur pour le contrat en cours : Pierre Cubaud
Nom du directeur pour le contrat à venir : (à élire pour juin 2018)

I. PRODUITS DE LA RECHERCHE

1. Journaux / revues

Articles scientifiques

Produits phare

- [ABL16] L. Blin, M. Potop-Butucaru, S. Rovedakis, S. Tixeuil. « A New Self-Stabilizing Minimum Spanning Tree Construction with Loop-Free Property », *The Computer Journal*, vol. 59(2), pp. 225-243, 2016, <http://dx.doi.org/10.1093/comjnl/bxv110>
- [BB15c] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Stubborn Sets for Time Petri Nets.", *ACM Trans. Embedded Comput. Syst.*, vol. 14(1), pp. 11-25, 2015. (Impact Factor: 1.19)
- [BBB14] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Partial Order Reduction for Checking Soundness of Time Workflow Nets". *Information Sciences*, vol. 282, pp. 261-276, 2014. (Impact Factor: 3.364)
- [BBP15] C. Bazgan, C. Bentz, C. Picouleau, B. Ries. "Blockers for the stability number and the chromatic number", *Graphs and Combinatorics*, vol. 31(1), pp. 73-90, 2015, (doi:10.1007/s00373-013-1380-2).
- [BCP14] A. Billionnet, M.-C. Costa, P.-L. Poirion. "2-Stage Robust MILP with continuous recourse variables", *Discrete applied mathematics*, vol. 170(19), pp. 21-32, 2014, (doi:10.1016/j.dam.2014.01.017).
- [BEL16a] A. Billionnet, S. Elloumi, A. Lambert. "Exact quadratic convex reformulations of mixed-integer quadratically constrained problems", *Mathematical Programming*, vol. 158(1-2), pp. 235-266, 2016, (doi:10.1007/s10107-015-0921-2).
- [Bil13] A. Billionnet. "Solution of the Generalized Noah's Ark Problem", *Systematic Biology*, vol. 62(1), pp. 147-156, 2013, (doi:10.1093/sysbio/sys081).
- [BPR13] L. Blin, M. Potop-Butucaru, S. Rovedakis. « A super-stabilizing log(n)-approximation algorithm for dynamic Steiner trees », *Theoretical Computer Science*, vol. 500, pp.90-112, 2013, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2013.07.003>
- [CLB17] Y. Chen, Li, K. Barkaoui, M. Zhou. "Compact Supervisory Control of Discrete Event Systems by Petri Nets with Data Inhibitor Arcs". *IEEE Trans. Systems, Man, and Cybernetics*, vol. 47(2), pp. 364-379, 2017. (Impact Factor: 1.598)
- [CRT15a] P. Courtieu, L. Rieg, S. Tixeuil, X. Urbain. "Impossibility of Gathering, a Certification", *Information Processing Letters*, vol. 115, pp. 447-452, 2015, (doi:10.1016/j.ipl.2014.11.001)
- [HLC15] S. Hiltunen, P. Loubaton, P. Chevalier. "Large System Analysis of a GLRT for Detection With Large Sensor Arrays in Temporally White Noise", *IEEE Transactions on Signal Processing*, vol. 63(20), pp. 5409-5423, 2015
- [HPR16b] S. Hamda, M. Pischella, D. Roviras, R. Bouallegue. "Uplink Resource Allocation in Cooperative OFDMA with Multiplexing Mobile Relays", *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, pp. -, 2016, (doi:10.1186/s13638-016-0704-3)
- [JBD13] M. Jacquél, K. Berkani, D. Delahaye, C. Dubois. "Verifying B proof rules using deep embedding and automated theorem proving", *Software & Systems Modeling (SoSym)*, pp. online, 2013, (doi:10.1007/s10270-013-0322-z)
- [KBI17] A. Kheldoun, K. Barkaoui, M. Ioulalen. "Formal Verification of Complex Business Processes Based on High-Level Petri Nets", *Information Sciences*, vol. 385-386(385), pp. 39-54, 2017. (Impact Factor: 3.364)
- [MFR16] Michel Terré, Luc Fétty, Rabah Maoudj, Iness Ahriz, L. Martinod, P. Mege, "Blind channel estimation for FBMC-based PMR Transmission", *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, pp. 1-15, August 2016.
- [Por16a] D. Porumbel. "Ray Projection for Optimizing Polytopes with Prohibitively Many Constraints in Set-Covering Column Generation", *Mathematical Programming*, vol. 155(1), pp. 147-197, 2016, (doi:10.1007/s10107-014-0840-7).
- [PZL16a] M. Pischella, R. Zakaria, D. le Ruyet. "Resource Block level power allocation in asynchronous multi-carrier D2D communications", *IEEE Communication Letters*, pp. 1-4, 2016
- [REZ12] T. Raïssi, D. Efimov, A. Zolghadri, Interval state estimation for a class of nonlinear systems, *IEEE Transactions on Automatic Control*, 57(1), 260-265, 2012.
- [YRA17] B. Yousfi, T. Raïssi, M. Amairi, D. Gucik-Derigny, M. Aoun, Robust state estimation for Singularly Perturbed Systems, *International Journal of Control*, 90(3), 566-579, 2017.
- [ZL12] R. Zakaria, D. le Ruyet. "A Novel Filter-Bank Multicarrier Scheme to Mitigate the Intrinsic Interference: Application to MIMO Systems", *IEEE Transactions on Wireless Communications*, vol. 11(3), pp. 1112-1123, 2012

Autres produits

- [ABG14] A. Allignol, J. Beyersmann, T. Gerds, A. Latouche. "A competing risks approach for nonparametric estimation of transition probabilities in a non-Markov illness-death model", *Lifetime data analysis*, vol. 20(4), pp. 495-513, 2014, (doi:10.1007/s10985-013-9269-1)

2. [AHK15] T. Aubonnet, L. Henrio, S. Kessal, K. Oleksandra , F. Lemoine, E. Madelaine, C. Ruz, N. Simoni. « Management of service composition based on self-controlled components », *Journal of Internet Services and Applications*, vol. 6(1), pp. 1-17, 2015. <http://dx.doi.org/10.1186/s13174-015-0031-7>
3. [ALS17] C. Alexandre, Y. Lecoq, G. Santarelli. "Photonic microwave signals with zeptosecond-level absolute timing noise", *Nature photonics*, vol. 11(january 2017), pp. 44-47, 2017, (doi:doi:10.1038/nphoton.2016.215)
4. [Apl14] C. Alexandre, Ha Phunga, M. Lintz, M. Merzougui. "Phase Measurement of a Microwave Optical Modulation: Characterisation and Reduction of Amplitude-to-Phase Conversion in 1.5 μ m High Bandwidth Photodiodes", *IEEE Journal of Lightwave Technology*, vol. 32(20), pp. 3759 - 3767 , 2014, (doi:10.1109/JLT.2014.2312457)
5. [APS15] L. Alfordari, A. Plateau, X. Schepler. "A branch-and-price-and-cut approach for sustainable crop rotation planning", *European Journal of Operational Research*, vol. 241(3), pp. 872-879, 2015, (doi:10.1016/j.ejor.2014.09.066).
6. [BBc13] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Reducing Interleaving Semantics Redundancy in Reachability Analysis of Time Petri Nets". *ACM Transactions in Embedded Computing Systems (TECS)*, vol. 12(1), pp. 1-24, 2013. (Impact Factor: 1.19)
7. [BCB12] H. Bennoui, A. Chaoui, K. Barkaoui. "On Structural Analysis of Interacting Behavioral Petri Nets for Distributed Causal Model-Based Diagnosis". *International Journal of Foundations of Computer Science*, vol. 23 (07), pp. 1523-1541, 2012. (Impact Factor: 0.63)
8. [BCP16] A. Billionnet, M.-C. Costa, P.-L. Poirion. "Robust optimal sizing of a hybrid energy stand-alone system", *European Journal of Operational Research (EJOR)*, vol. 254(2), pp. 565-575, 2016, (doi:10.1016/j.ejor.2016.03.013).
9. [BDL17] P. Barbillon, S. Donnet, E. Lazega and A. Bar-Hen. Stochastic Block Model for Multiplex network: an application to a multilevel network of researchers. *J. R. Stat. Soc. A*. 180: 295-314. doi:10.1111/rssa.12193
10. [BEL17] A. Billionnet, S. Elloumi, A. Lambert, A. Wiegeler. "Using a conic bundle method to accelerate both phases of a quadratic convex reformulation", *INFORMS journal on Computing*, vol. 29(2), pp. 318-331, 2017, (doi:10.1287/ijoc.2016.0731).
11. [BFC14] Blanchart, P., M. Ferecatu, S. Cui, M. Datcu. "Pattern Retrieval in Large Image Databases Using Multiscale Coarse-to-Fine Cascaded Active Learning ", *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, vol. 7(4), pp. 1127-1141, 2014, (doi:10.1109/JSTARS.2014.2302333)
12. [BRY16] S. Bulusu, M. Renfors, J. Yli-Kaakinen, H. Shaiek, D. Roviras. "Enhanced multicarrier techniques for narrowband and broadband PMR coexistence", *Transactions on emerging telecommunications technologies*, vol. ?, pp. ?, 2016, (doi:DOI: 10.1002/ett.3056)
13. [CdL16] C. Constantin, C. du Mouza, W. Litwin, P. Rigaux, T. Schwarz. "AS-Index: A Structure For String Search Using n-grams and Algebraic Signatures", *Journal of Computer Science and Technology*, vol. 31(1), pp. 147-166, 2016
14. [CdP16] M.-C. Costa, D. de Werra, C. Picouleau. "Minimal graphs for matching extensions", *Discrete Applied Math.*, to appear, Available online 2015, (doi:10.1016/j.dam.2015.11.007).
15. [CER15] S. Chebotarev, D. Efimov, T. Raïssi, A. Zolghadri. "Interval Observers for Continuous-Time LPV Systems with $\mathcal{L}_1/\mathcal{L}_2$ Performance", *Automatica* , vol. 58(8), pp. 82-89, 2015
16. [CLB14] Y. Chen, Z. Li, K. Barkaoui, M. Uzam. "New Petri Net Structure and Its Application to Optimal Supervisory Control: Interval Inhibitor Arcs". *IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics: Systems*, vol. 44(10), pp. 1384-1400, 2014. (Impact Factor: 1.598)
17. [CLBa14] Y. Chen, Z. Li, K. Barkaoui. "Maximally Permissive Liveness-Enforcing Supervisor with Lowest Implementation Cost for Flexible Manufacturing Systems". *Information Sciences*, vol. 256, pp. 74-90, 2014. (Impact Factor: 3.364)
18. [D 16] E. Di Bernardino, F. Palacios-Rodriguez. "Estimation of extreme quantiles conditioning on multivariate critical layers", *Environmetrics*, vol. 27(3), pp. 158-168, 2016
19. [DBS16] A. Dib, K. Barkaoui, Z. Sahnoun. "Specification and Verification of Reconfigurable Multi-Agent System Architectures". *Multiagent and Grid Systems Journal*, vol. 12(2), pp. 105-124, 2016. (Impact Factor: 0.30)
20. [DEL17a] E. Di Bernardino, A. Estrade , J. Léon. "A test of Gaussianity based on the Euler characteristic of excursion sets", *Electronic Journal of Statistics*, vol. 11(1), pp. 843-890, 2017
21. [DMTC17] T. Durand, T. Mordan, N. Thome, M. Cord. "WILDCAT: Weakly Supervised Learning of Deep ConvNets for Image Classification, Pointwise Localization and Segmentation", *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (2017)* , July 2017, USA, Honolulu, Hawaii
22. [DR16] E. Di Bernardino, Rullière . "On tail dependence coefficients of transformed multivariate Archimedean copulas", *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 284, pp. 89-112, 2016
23. [EBJ17] M. Escheikh, K. Barkaoui, H. Jouini. "Versatile Workload-Aware Power Management Performability Analysis of Server Virtualized Systems". *Journal of Systems and Software (JSS)*, vol. 125, pp. 365-379, 2017. (Impact Factor: 1.424)
24. [ELM12] N. Ellouze, N. Lammari, E. Metais. "CITOM: An Incremental Construction of Multilingual Topic Maps", *Data & Knowledge Engineering*, vol. 2012(March), pp. 19, 2012, (doi:10.1016/j.datak.2012.02.002)B#Article de synthèse/ revues bibliographiques
25. [FAYa14] A. Faye. "Solving the Aircraft Landing Problem with time discretization approach", *European Journal of Operational Research*, vol. 242(3), pp. 1028-1038, 2015, (doi:10.1016/j.ejor.2014.10.064).

26. [HJS16] F. Husson, J. Josse, G. Saporta. "Jan de Leeuw and the French School of Data Analysis", *Journal of statistical software*, vol. 73(6), pp. xx, 2016, (doi: 10.18637/jss.v073.i06)
27. [HKC16] Z. Hmedeh, H. Kourdounakis, V. Christophides, C. du Mouza, M. Scholl, N. Travers. "Content-Based Publish/Subscribe System for Web Syndication", (JCST) *Journal of Computer Science and Technology*, vol. 31(2), pp. 357-378, 2016, (doi:10.1007/s11390-016-1632-8)
28. [HKC16] Z. Hmedeh, H. Kourdounakis, V. Christophides, C. du Mouza, M. Scholl, N. Travers. "Content-Based Publish/Subscribe System for Web Syndication", (JCST) *Journal of Computer Science and Technology*, vol. 31(2), pp.357-378, 2016, (doi:10.1007/s11390-016-1632-8)
29. [LB13] G. Liu, K. Barkaoui. "Necessary and Sufficient Liveness Condition of GS3PR Petri nets". *International Journal of Systems Science*, pp. 1-14, 2013. (Impact Factor: 1.42)
30. [LLB13] G. Liu, Z. Li, K. Barkaoui, A. Al-Ahmari. "Robustness of Deadlock Control for a Class of Petri nets with Unreliable Resources". *Information Sciences*, Vol. 235, pp. 259-279, 2013. (Impact Factor: 3.364)
31. [MB15] R. Milocco, S. Boumerdassi. "An Efficient Adaptive Method for Estimating the Distance between Mobile Sensors", *Wireless Networks, The Journal of Mobile Communication, Computation and Information*, 2015 (Impact Factor: 1.009)
32. [MCB14] R. Milocco, H. Costantini, S. Boumerdassi. "Improved Geographic Routing in Sensor Networks subjected to Localization", *Ad Hoc Networks*, Volume 13, pp. 476-486, 2014 (Impact Factor: 1.66),
33. [MDM15] Z. Malla Osman, J. Dupire, S. Mader, P. Cubaud, S. Natkin. « Monitoring Player Attention: A Non-Invasive Measurement Method Applied to Serious Games », *Entertainment Computing*, vol. 14, pp. 33-34, 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.entcom.2015.08.003>
34. [MRL15] M. Moreno-Betancur, G. Rey, A. Latouche. "Direct likelihood inference and sensitivity analysis for competing risks regression with missing causes of failure", *Biometrics*, pp. --, 2015, (doi:10.1111/biom.12295)
35. [MTI14a] Y. Medjahdi, M. Terre, D. le Ruyet, D. Roviras. "Interference tables: a useful model for interference analysis in asynchronous multicarrier transmission", *Eurasip Journal on Advances in Signal Processing*, vol. 54, pp. 1-17, 2014
36. [OI14] B. Ozbek, D. le Ruyet. "Adaptive limited feedback design for cooperative multi-antenna multicell networks", *Eurasip Journal on wireless communications and networking*, pp. 1-11, 2014, (doi:10.1186/1687-1499-2014-193)
37. [PC16] D. Porumbel, F. Clautiaux. "Constraint Aggregation in Column Generation Models for Resource-Constrained Covering Problems", *INFORMS Journal of Computing*, vol 29(1), pp. 170-184, 2017, (doi:10.1287/ijoc.2016.0718).
38. [PCA15] N. Prat, I. Comyn-Wattiau, J. Akoka. "A Taxonomy of Evaluation Methods for Information Systems Artefacts", *Journal of Management Information Systems*, vol. 32(3), pp. 229-267, 2015, (doi:10.1080/07421222.2015.1099390)
39. [Rus12] G. Russolillo. "Non-Metric Partial Least Squares", *Electronic Journal of Statistics*, vol. 6, pp. 1641-1669, 2012, (doi:10.1214/12-EJS724)
40. [SAP15] G. Saporta. "A Conversation with Jean-Louis Bodin", *International Statistical Review*, vol. 83(1), pp. é-16, 2015, (doi:DOI: 10.1111/insr.12081)
41. [SFC15] A. Stoian, M. Ferecatu, M. Crucianu, J. Benois-Pineau. "Fast action localization in large scale video archives", *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology (IEEE TCSVT)*, vol. 26(10), pp. 1917-1930, 2015, (doi:10.1109/TCSVT.2015.2475835)
42. [TGR16] V. Thion, M. Grim-Yefsa, C. Rosenthal-Sabroux, S. Si-Said Cherfi. "Evaluation and Improvement of a Transition Business Process: A Case Study Guided by a Semantic Quality-Based Approach", *Information Systems Management*, vol. 33(1), pp. 74-87, 2016, (doi:10.1080/10580530.2016.1117879)
43. [THV14] N. Travers, Z. Hmedeh, N. Vouzoukidou, C. du Mouza, V. Christophides, M. Scholl. "RSS feeds behavior analysis, structure and vocabulary", *IJWIS*, vol. 10(3), pp. 291--320, 2014, Best paper Award 2015 (doi:10.1108/IJWIS-06-2014-0023)
44. [TRC14] R.H. Thabet, T. Raïssi, C. Combastel, D. Efimov, A. Zolghadri, An effective method to interval observer design for time-varying systems, *Automatica*, 50(10), 2677-2684, 2014.
45. [WWB15] D. Watel, M. Weisser, C. Bentz, D. Barth. "An FPT algorithm in polynomial space for the Directed Steiner Tree problem with Limited number of Diffusing nodes", *Information processing letters*, vol. 115(2), pp. 275-279, 2015, (doi:10.1016/j.ipl.2014.09.027) .

Articles de synthèse / revues bibliographiques

1. [BCR13] C. Bentz, D. Cornaz, B. Ries. "Packing and covering with linear programming: A survey", *European Journal of Operational Research*, vol. 227(3), pp. 409-422, 2013, (doi:10.1016/j.ejor.2012.11.045).
2. [Bil13a] A. Billionnet. "Mathematical optimization ideas for biodiversity conservation", *European Journal of Operational Research*, vol. 231(3), pp. 514-534, 2013, (doi:10.1016/j.ejor.2013.03.025).
3. [ER16] D. Efimov, T. Raïssi, Design of interval observers for uncertain dynamical systems, *Automation and Remote Control*, 77(2), 191-225, 2016. Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)
4. [LB16a] G. Liu, K. Barkaoui. "A survey of Siphons in Petri nets". *Information Sciences*, vol. 363, pp. 198-220, 2016 (Impact Factor: 3.364)

5. [PCZ16] A. Perez-Neira, M. Caus, R. Zakaria, D. le Ruyet, E. Kofidis, M. Haardt, Y. Cheng. "MIMO Signal Processing in Filter Bank-based Multicarrier Systems", IEEE transactions on Signal Processing, pp. 1-30, 2016, (doi:10.1109/TSP.2016.2580535)
6. [SCP16] O. Sangupamba Mwilu, I. Comyn-Wattiau, N. Prat. "Design Science Research Contribution to Business Intelligence in the Cloud - A Systematic Literature Review", Future Generation Computer Systems, oct. 2016, Vol. 63, p. 108 122

Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)

1. [AF1] F. Dupuy, P. Chevalier, "Concept SAIC/MAIC Alamouti - Interprétation géométrique et performances", Traitement du Signal, N° 1-2, pp. 85-104, 2013.
2. [AF2] J.P. Delmas, P. Chevalier, S. Sallem, M. Sadok, "Récepteurs SIMO MLSE Widely Linear - Structures et performances en présence d'interférences non circulaires", Traitement du Signal, Vol. 32, N° 1, pp. 7-37, 2015.
3. [Dou13] J. Douin. « Machine virtuelle Java (JVM) », Techniques de l'ingénieur, vol. H1588(Aout), pp. 24, 2013
4. [KNO16] F. Kaly, N. Niang Keita, M. Ouattara, N. Awa, S. Thiria. "Two step soft subspace SOM : une méthode de classification multi-bloc avec sélection de variables", Revue des Nouvelles Technologies de l'Information AAFD 2016, vol. RNTI-A-8, pp. 51-66, 2016
5. [NFS13] N. Niang Keita, F. Fogliatto, G. Saporta. "Non parametric on-line control of batch processes based on STATIS and clustering", Journal de la Société Française de Statistique, vol. 154(3), pp. 124-142, 2013
6. [NO14] N. Niang Keita, M. Ouattara. "Imputation multiple avec SOM", Société Francophone de Classification, September 2014, Vol. XXI, pp.6, Rabat, Maroc,
7. [NOa13] N. Niang Keita, M. Ouattara. "Hierarchical mixed topological maps", Hierarchical mixed topological maps, Revue des Nouvelles Technologies de l'Informatique (Special issue: HSDA 2013, Advances in Theory and Applications of High Dimensional and Symbolic Data Analysis), vol. RNTI-E-25, pp. 123-138, 2013
8. [NSC16] N. Niang Keita, G. Saporta, M. Crucianu, P. Rigaux. "Le certificat « Analyste de données massives » du Conservatoire National des Arts et Métiers", Statistique et Enseignement, vol. 7(1), pp. 111-119, 2016
9. [ONB14] M. Ouattara, N. Niang Keita, F. Badran, C. Mandin. "2S-SOM : une méthode de soft-subspace clustering pour données multi-blocs basée sur les cartes topologiques auto-organisées", Revue des Nouvelles Technologies de l'Information FDC 2014., vol. RNTI-E-27, pp. 65-88, 2014
10. [Sap17a] G. Saporta. "Quelle statistique pour le Big Data?", Statistique et Société, vol. 5(1), pp. 31-36, 2017
11. [SS13] J. Séguéla, G. Saporta. "A hybrid recommender system to predict online job offer performance", Revue des Nouvelles Technologies de l'Information, vol. RNTI -E-25, pp. 177-197, 2013

2. Ouvrages

Monographies et ouvrages scientifiques, éditions critiques, traductions

1. «Digital Identity Management», coordinated by Maryline Laurent & Samia Bouzeffrane, ISTE-Elsevier, isbn: 9781785480041, March 2015, 266 pages.
2. [IP15] D. le Ruyet, M. Pischella. "Bases de communications numériques 1: Codage de source et codage de canal", September 2015, ISTE Editions, pp. 356, (isbn: 978-1-78405-093-1)
3. [IP15a] D. le Ruyet, M. Pischella. "Digital communications 1: Source and channel coding", December 2015, Wiley-ISTE, pp. 388, (isbn: 978-1-84821-845-1)
4. [OL13] B. Ozbek, D. le Ruyet. "Feedback strategies for wireless communication systems", October 2013, Springer-Engineering Series Book, Springer Science+Business Media New York, U.S.A, pp. 332 pages, (isbn: 978-1-4614-7741-9)
5. [PI15] M. Pischella, D. le Ruyet. "Bases de communications numériques 2: Principes et mises en oeuvre des modulations numériques", September 2015, ISTE Editions, pp. 284, (isbn: 978-1-78405-094-8)
6. [PI15a] M. Pischella, D. le Ruyet. "Digital communications 2: Digital modulations", December 2015, Wiley-ISTE, pp. 334, (isbn: 978-1-84821-846-8)
7. [RAR12] P. Rigaux, S. Abiteboul, M. Rousset, P. Senellart, I. Manolescu. "Web Data Management", February 2012, Cambridge University Press, 456 pages, (isbn: 9781107012431)
8. [TPV12] M. Terre, M. Pischella, E. Vivier. "Systèmes sans fil: Problèmes résolus", September 2012, Hermes science publications, pp. 224, (isbn: 978-2-7462-3906-7).
9. [TPV13] M. Terre, M. Pischella, E. Vivier. "Wireless Telecommunication Systems ", August 2013, Wiley-ISTE, pp. 224, (isbn: 978-1-84821-543-6)

Direction / édition scientifique

1. [ACE13] H. Abdi, W. Chin, V. Esposito Vinzi, G. Russolillo, L. Trinchera. " New Perspectives in Partial Least Squares and Related Methods", September 2013, Springer, pp. 344,

2. [AER16] H. Abdi, V. Esposito Vinzi, G. Russolillo, G. Saporta, L. Trinchera. "The Multiple Facets of Partial Least Squares Methods", August 2016, Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, pp. 268,
3. [DMS14] J. Drosbeke, M. Maumy-Bertrand, G. Saporta, C. Thomas-Agnan . "Approches statistiques du risque", May 2014, Technip, pp. 416,
4. [DST15] J. Drosbeke, G. Saporta, C. Thomas-Agnan . "Méthodes robustes en statistique", January 2015, Technip, pp. 206,
5. [RLJ15] D. Rosado, N. Lammari, J. Jürjens. "Special Issue on Secure Information Systems Engineering", March 2015, The Computer Journal, pp. 58 (10): 2193-2194. doi: 10.1093/comjnl/bxv020,
6. [SDT13] G. Saporta, J. Drosbeke, C. Thomas-Agnan . "Modèles à variables latentes et modèles de mélange", March 2013, Technip, pp. 306,

Chapitres d'ouvrage

1. [AB14] H. Abdi, M. Bera. "Correspondence Analysis", Titre du livre: "Encyclopedia of Social Networks and Mining", September 2014, Springer, pp. ? (isbn: 978-1461461692)
2. [BAR13] K. Barkaoui. "Liveness, Deadlock-Freeness, and Siphons". Embedded Computing Systems: Applications, Optimization, and Advanced Design", IGI Global, pp. 65-78, 2013 (Doi: 10.4018/978-1-4666-3922-5)
3. [BCR17] L. Baltar, P. Chevalier, M. Renfors, J. Yli-Kaakinen, J. Louveaux, X. Mestre, F. Bader, V. Savaux. "FBMC Channel Equalization Techniques", Titre du livre: "Orthogonal Waveforms and Filter Banks for Future Communications Systems", July 2017, Academic Press, pp. 470,
4. [BE13] K. Barkaoui, M. Eslamichalandar. "Adaptation de Services dans le Contexte de Composition de Services Web". Architectures logicielles : Principes, techniques et outils, Ed. Hermès Sciences-Lavoisier, pp. 75-106, 2013. (Doi : 2111-0360)
5. [BE14] K. Barkaoui, M. Eslamichalandar. "Software Architecture: Service Adaptation Techniques in the Context of Web Services Composition". In Software Architecture - Edited by John Wiley & Sons, Ltd, pp. 211-240, 2014. (Doi: 10.1002/9781118930960)
6. [BLC16] F. Ben Fredj, N. Lammari, I. Comyn-Wattiau. "L'anonymisation des données par généralisation - un arbre de décision", Titre du livre: "Ingénierie et management des systèmes d'information", December 2016, pp. 159-171, (isbn: 978.2.36493.573.0)
7. [BLV13] P. Blanche, A. Latouche, V. Viallon. "Time-Dependent AUC with Right-Censored Data: A Survey", Titre du livre: "Risk Assessment and Evaluation of Predictions", October 2013, Springer New York, pp. 239-251, (doi: 10.1007/978-1-4614-8981-8_11) (isbn: 978-1-4614-8980-1)
8. [BSR17] S. Bulusu, H. Shaiek, D. Roviras, R. Zayani, M. Renfors. "Power Amplifier Effects and Peak-to-Average Power Ratio Mitigation", Titre du livre: "Orthogonal Waveforms and Filter Banks for Future Communications Systems", July 2017, Academic Press, Elsevier, pp. 451-480, (isbn: 978-0-12-810384-5)
9. [CL14] F. Cerbah, N. Lammari. "Ontology Learning from Databases: Some Efficient Methods to Discover Semantic Patterns in Data", Titre du livre: "Perspectives in Ontology Learning", October 2014, AKA / IOS Press. Serie , pp. 30, (isbn: 978-1-61499-379-7)
10. [D F12] S. Demeyer, J. Foulley, N. Fischer, G. Saporta. "Bayesian analysis of structural equation models using parameter expansion", Titre du livre: "Statistical learning and data science", January 2012, Chapman & Hall/CRC, pp. 135-145, (isbn: 978-1-4398-6763-1)
11. [DJG15] P. Durand, L. Jaupi, D. Ghorbanzadeh. "Construction Of Radar SAR Images From Digital Terrain Model And Geometric Corrections", Titre du livre: "Transactions on Engineering Technologies", March 2015, Springer, pp. 657-668, (doi: 10.1007/978-94-017.9804-4_46) (isbn: 978-94-017-9804-4)
12. [Jau15] L. Jaupi. "Variable Selection Methods For Process Monitoring", Titre du livre: "Transaction on Engineering Technologies", March 2015, Springer, pp. 425-436, (doi: 10.1007/978-94-017.9804-4_29) (isbn: ISBN 978-94-017-9804-4)
13. [JDG14] L. Jaupi, P Durand, D. Ghorbanzadeh. "Multivariate control charts for short-run complex processes", Titre du livre: "IAENG Transactions on Engineering Sciences - Special Issue of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2013 and World Congress on Engineering 2013", June 2014, CRC Press, pp. 255-261, (isbn: 9781138001367)
14. [KRL17] E. Kofidis, M. Renfors, J. Louveaux, X. Mestre, D. Gregoratti, D. le Ruyet, R. Zakaria. "MIMO-FBMC Receivers", Titre du livre: "Orthogonal Waveforms and Filter Banks for Future Communications Systems", July 2017, Academic Press, pp. 1-33,
15. [LBJ15] A. Louati, K. Barkaoui, C. Jerad. "Temporal Properties Verification of Real-Time Systems Using UML/MARTE/OCL-RT". Formalisms for Reuse and Systems Integration Advances In Intelligent Systems and Computing Series, Springer Vol.346, pp.133-147, 2015 (Doi:2194-5357)
16. [LLP13] N. Levy, F. Losavio, Y. Pollet. "Architecture et qualité de systèmes logiciels", Titre du livre: "Architectures logicielles : principes, techniques et outils", December 2013, Hermès Sciences-Lavoisier, pp. 265-302, (isbn: 978-2-7462-4517-4)
17. [LS14] L. Lebart, G. Saporta. "Historical Elements of Correspondence Analysis and Multiple Correspondence Analysis", Titre du livre: "Visualization and Verbalization of Data", April 2014, Chapman and Hall/CRC, pp. 31-44, (isbn: 9781466589803)
18. [MCL13] S. Motré, P. Courtieu, J.-L. Lanet. "Méthodes formelles et certification", Titre du livre: "Les cartes à puce", September 2013, pp. 326, (isbn: 9782746239135)

19. [PLL14] Y. Pollet, N. Levy, F. Losavio. "Architecture and Quality of Software Systems", Titre du livre: "Software Architectures 2", May 2014, Wiley, pp. 133-170 , (isbn: 978-1-84821-688-4)
20. [PRT17] F. Petrarca, G. Russolillo, L. Trincherà. "Integrating non-metric data in Partial Least Squares Path Models: methods and application", Titre du livre: "Recent developments in partial least squares structural equation modeling: Basic concepts, methodological issues and applications", April 2017, Springer Verlag,
21. [RA17] T. Raïssi, M. Aoun. "On Robust Pseudo State Estimation of Fractional Order Systems", Titre du livre: "Positive Systems, Lecture Notes in Control and Information Sciences", June 2017, Springer International Publishing AG, pp. ., (doi: 10.1007/978-3-319-54211-9_8)
22. [Sap15a] G. Saporta. "Actualité de l'analyse des données", Titre du livre: "Alfredo Rizzi, l'uomo e l'opera", June 2015, RCEMultimedia, Naples, pp. 43-52,
23. [TPP17] D. Tsolkas, N. Passas, D. Petrov, M. Pischella. "Multi-user PHY-MAC interaction for FBMC", Titre du livre: "Orthogonal Waveforms and Filter Banks for future communication networks", July 2017, Academic Press, Elsevier, pp. 433-450, (isbn: 978-0-12-810384-5)
24. [ZLR17] R. Zakaria, D. le Ruyet, M. Renfors. "Space-Time Coding for FBMC-OQAM", Titre du livre: "Orthogonal Waveforms and Filter Banks for Future Communications Systems", July 2017, Academic Press, pp. 1-17, (isbn: 9780128103845)
25. [ZP16] R. Zemouri, P. Patic. "Mobile Robot Used to Collect Data from a Difficult Access Area", Titre du livre: "New Advances in Mechanisms, Mechanical Transmissions and Robotics", October 2016, Springer International Publishing, pp. 287-295, (doi: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-45450-4_29) (isbn: 978-3-319-45449-8 (Print) 978-3-319-45450-4 (Online))
26. C. le Prado, S. Natkin. « Principes d'écriture sonore spatiale, interactive et émergente » in : «Arts numériques, narration, mobilité», December 2016, Presses Universitaires de Provence, pp. 75-92, (isbn: 9791032000700)
27. Y. O. Yahia, S. Banerjee, S. Bouzefrane, H. Boucheneb, « Exploring Formal Strategy Framework for the Security in IoT in e-health using Computational Intelligence, December 2016, Book entitled "Internet of Things and Big Data Technologies in Next Generation Healthcare », Editors C. Bhatt, N. Dey, A. Ashour, Springer Verlag.

Thèses publiées / éditées

Néant

3. Colloques / congrès, séminaires de recherche

Éditions d'actes de colloques / congrès

1. [BBR15] S. Boumerdassi, S. Bouzefrane, E. Renault. "Mobile, Secure, and Programmable Networking - First International Conference (MSPN)". Paris, France, June 15-17, 2015, Selected Papers. Lecture Notes in Computer Science 9395, Springer 2015, ISBN 978-3-319-25743-3.
2. [BFD12] K. Barkaoui, D. Florian, S. Dustdar. Business Process Management (BPM) Workshops - BPM 2011 International Workshops, Revised Selected Papers, Part I. Lecture Notes in Business Information Processing (LNBIP) 99, Springer 2012.
3. [BFDa12] K. Barkaoui, D. Florian, S. Dustdar. Business Process Management (BPM) Workshops - BPM 2011 International Workshops, Revised Selected Papers, Part II. Lecture Notes in Business Information Processing (LNBIP) 100, Springer 2012.
4. [BRB16] S. Boumerdassi, E. Renault, S. Bouzefrane. "Mobile, Secure, and Programmable Networking - Second International Conference (MSPN)". Paris, France, June 1-3, 2016, Revised Selected Papers. Lecture Notes in Computer Science 10026, Springer 2016, ISBN 978-3-319-50462-9
5. [CTS16] I. Comyn-Wattiau, K. Tanaka, I. Song, S. Yamamoto, M. Saeki. "Conceptual Modeling - 35th International Conference, ER 2016, Gifu, Japan, November 14-17, 2016, Proceedings", November 2016, Springer LNCS, pp. 562
6. [DD14] D. Delahaye, C. Dubois. "Proceedings of the first workshop about Sets and Tools, SETS 2014, affiliated to ABZ 2014", June 2014, Informal proceedings.
7. [DGM14] C. Dubois, D. Giannakopoulou, D. Méry. "Proceedings of the first workshop on Formal Integrated Development Environment, F-IDE 2014, ETAPS satellite event", April 2014, EPTCS.
8. [DMM15] C. Dubois, P. Masci, D. Méry. "Proceedings Second International Workshop on Formal Integrated Development Environment, F-IDE 2015, Oslo, Norway, June 22, 2015", July 2015, EPTCS.
9. [KPH16] E. Kornysheva, G. Poels, C. Huemer, I. Comyn-Wattiau, F. Matthes, J. Sanz. "18th IEEE Conference on Business Informatics, CBI 2016, 29th August - 1st September 2016, Paris, France, Volume 1 - Conference Papers.", August 2016, IEEE
10. Actes de la conférence GO VII, June 13-17, 2010, Ovronnaz (CH) : publiés dans la revue Discrete Applied Mathematics 161(4-5): 453 (2013) Editeurs: Marc Demange, Vadim V. Lozin, Christophe Picouleau, Bernard Ries.
11. Actes de la conférence GO VIII, dans la revue Discrete Applied Mathematics 182: 1 (2015). Editeurs: Jacek Blazewicz, Alain Hertz, Christophe Picouleau, Marino Widmer.

12. J. Dupire, J. Lopez Krahe, G. Tiger. actes «L'interdisciplinarité au service de la personne en quête d'autonomie », June 2012, IFRATH, pp. 240
13. Proceedings Intl. Music Encoding Conference (MEC'17). R. Chesser, P. Rigaux, P. Vendrix. A paraître.
14. S. Boumerdassi, S. Bouzeffrane, E. Renault, Actes de la conférence MSPN'2016, MSPN'2017 édités dans LNCS/Springer.

Articles publiés dans des actes de colloques / congrès

Produits phare

1. [BF15] P. Blanchart, M. Ferecatu. "Local integrity constraints for structure detection and segmentation in high resolution earth observation images", IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2015), September 2015, pp.373-377, Canada, DOI: 10.1109/ICIP.2015.7350823.
2. [CAC13] P. Courtieu, M. Aponte, T. Crolard, Z. Zhang, Robby, J. Belt, J. Hatcliff, J. Guitton, T. Jennings. "Extended abstract: Towards the Formalization of SPARK 2014 Semantics with Explicit Run-time Checks Using Coq", High Integrity Language Technology - ACM SIGAda's Annual International Conference, November 2013, pp.2, Series ACM Digital Library, US.
3. [CLB17a] T. Constant, G. Leveux, A. Buendia, S. Natkin. «From Objective to Subjective Difficulty Evaluation in Video Games», Interact, September 2017, Mumbai, Inde
4. [CLD14] S. Chauvin, G. Leveux, J. Donnart, S. Natkin. «An Out-of-Character Approach to Emergent Game Narratives», Proceedings of the 9th International Conference on the Foundations of Digital Games, April 2014, Ft Lauderdale, USA, http://fdg2014.org/papers/fdg2014_wip_05.pdf
5. [DDM14] D. Delahaye, C. Dubois, C. Marché, D. Mentré. "The BWare Project: Building a Proof Platform for the Automated Verification of B Proof Obligations", Abstract State Machines, Alloy, B, VDM, and Z (ABZ), June 2014, LNCS, volume 8477, pp.-, (DOI: 10.1007/978-3-662-43652-3_26).
6. [DS12] A. Damala, N. Stojanovic. «Tailoring the Adaptive Augmented Reality (A2R) Museum Visit: Identifying Cultural Heritage Professionals' Motivations and Needs», International Symposium on Mixed and Augmented Reality, November 2012, pp.71-80, Atlanta, Georgia, USA, <http://dx.doi.org/10.1109/ISMAR-AMH.2012.6483992>
7. [I W12] M. Iturralde, T. Yahiya, A. Wei, A. Beylot. «Interference Mitigation by Dynamic Self-Power Control in Femtocell Scenarios in LTE Networks », IEEE Global Communications Conference, December 2012, pp. 4810-4815
8. [LRW16] L. Lassouaoui, S. Rovedakis, A. Wei, L. Gui. «Deterministic Allocation by Oriented Edge Coloring for Wireless Sensor Networks», IEEE Vehicular Technology Conference, January 2016, pp.1-5, Nanjing, China
9. [LTM14] G. Leveux, G. Tiger, S. Mader, J. Zagury, S. Natkin, M. Montes. «Udock, the interactive docking entertainment system», Faraday Discussions, May 2014, Vol. 169, pp.425-441, Nottingham, United Kingdom, <http://dx.doi.org/10.1039/C3FD00147D>
10. [PC15] C. Pillias, P. Cubaud. «Bilingual Reading Experiences: What They Could Be and How to Design for Them», Interact, September 2015, Vol. 9296, pp.531-549, Bamberg, Germany, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-22701-6_39
11. [PRL14] C. Pillias, R. Robert-Bouchard, G. Leveux. «Designing Tangible Video Games: Lessons Learned from the Sifteo Cubes», Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '14), May 2014, pp.3163-3166, New York, USA, <http://dx.doi.org/10.1145/2556288.2556991>
12. [TLC16] T. Tran, H. Le Borgne, M. Crucianu. "Aggregating Image and Text Quantized Correlated Components", Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), June 2016, pp.2046-2054, Las Vegas, Etats-Unis, DOI: 10.1109/CVPR.2016.225.

Autres produits

1. [AAA17] Fatma Abdelhedi, Amal Ait Brahim, Faten Atigui, Gilles Zurfluh. MDA-based approach for NoSQL Databases modelling (regular paper). Dans : International Conference on Big Data Analytics and Knowledge Discovery (DaWaK 2017), Lyon, France, 28/08/17, Springer, 2017 (à paraître)
2. [AB15] A. Assaf, G. Burel. "Translating HOL to Dedukti", Fourth Workshop on Proof eXchange for Theorem Proving, August 2015, pp.74-88, Series EPTCS 186, Berlin, Germany (DOI: 10.4204/EPTCS.186.8).
3. [ACP16] J. Akoka, I. Comyn-Wattiau, N. Prat. "The Structure of DSR Knowledge as Reflected by DESRIST - A Citation Analysis (2009-2015)", Tackling Society's Grand Challenges with Design Science. DESRIST 2016, May 2016, Vol. 9661, pp.177-185, Series Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Canada, (DOI: 0.1007/978-3-319-39294-3_12)
4. [ACP17] J. Akoka, I. Comyn-Wattiau, N. Prat, V. Storey "Evaluating Knowledge Types in Design Science Research: An Integrated Framework", Twelfth International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technologies, May 2017, pp.1, 1

5. [Agw14] C. Alexandre, J. Guillory, J. Wallerand, A. Obaton. "Laser diodes based absolute distance meter", Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM 2014), August 2014, pp.490 - 491, Rio de Janeiro , bresil, (DOI: 10.1109/CPEM.2014.6898473)
6. [AL15a] I. Ahriz, D. le Ruyet. "Greedy Probabilistic Approach for Localization in IoT Context ", 10th International Conference on Information, Communications and Signal Processing, December 2015, pp.1-4, Singapore, Singapore,
7. [ALN16] T. Allart, G. Levieux, S. Natkin, A. Guilloux. «Design Influence on Player Retention: A Method Based on Time Varying Survival Analysis», IEEE Computational Intelligence and Games, September 2016, pp.254-261, Santorini, Grece,
8. [ALP17] T. Allart, G. Levieux, M. Pierfitte, A. Guilloux, S. Natkin. «Difficulty Influence on Motivation over Time in Video Games using Survival Analysis», Foundation of Digital Games, August 2017, Cape Cod, MA, Etats Unis,
9. [AOL16c] E. Aycan, B. Ozbek, D. le Ruyet. "Adaptive Limited Feedback Scheme for Stream Selection Based Interference Alignment in Heterogeneous Networks ", The Ninth IEEE Sensor Array and Multichannel Signal Processing Workshop , July 2016, pp.1-5, Rio de Janeiro, Brazil,
10. [AS14] T. Aubonnet, N. Simoni. «Self-control Cloud Services », IEEE International Symposium on Network Computing and Applications, August 2014, pp.282 - 286, USA,
11. [ASC12] S. Ayad, S. Si-Said Cherfi, I. Comyn-Wattiau. "Towards A Semantic Quality Based Approach for Business Process Models Improvement", 23rd Australasian Conference on Information Systems (ACIS'12), December 2012, pp.1-11, Geelong, Victoria, Australia
12. [AWG16a] C. Alexandre, J. Wallerand, J. Guillory. "Towards Kilometric Distance Measurements with Air Refractive Index Compensation", JISDM 2016, vienne, autriche,
13. [BAM16b] B. Bou-Fakreddine, S. Abou-Chakra, I. Mougharbel, A. Faye, Y. Pollet. "Optimal Multi-Crop Planning System Implemented Under Deficit Irrigation", 2016 18th Mediterranean Electrotechnical Conference (MELECON), pp.1-6, Series IEEE, Limassol, Cyprus, April 2016, (doi: 10.1109/MELCON.2016.7495480).
14. [BB15] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Strongly generalized soundness of Time Workflow Nets". In Proc. of the 15th International Conference on Application of Concurrency to System Design (ACSD 2015), Series IEEE Publisher, pp.10-20, 2015 (ISBN 9781467378833).
15. [BBc12] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Reachability Analysis of P-time Petri Nets with Parametric Marking". In Proc. of the 12th International Conference of Application of Concurrency to System Design (ACSD 2012), pp.72-81, IEEE Publisher, 2012. (DOI: 10.1109/ACSD.2012.2)
16. [BBc14] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Delay-Dependent Partial Order Reduction Technique for Time Petri Nets", In Proc. of the 12th International Conference on Formal Modeling and Analysis of Timed Systems (FORMATS 2014); Lecture Notes in Computer Science, (LNCS), Vol. 8711, pp. 53-68, 2014.
17. [BCP17] C. Bentz, M.-C. Costa, P.-L. Poirion, T. Ridremont. "Formulations for designing robust networks. An application to wind power collection", The 8th International Network Optimization Conference (INOC), available online https://cedric.cnam.fr/fichiers/art_3813.pdf, 10 p, Series ENDM, Lisbonne, Portugal, Feb. 2017.
18. [BDT16] A. Ben Ammar, A. Dziri, M. Terre, H. Youssef. "Multi-Hop LEACH based Cross-Layer Design for Large Scale Wireless Sensor Networks", International Wireless Communications and Mobile computing Conference, IEEE IWCMC 2016, September 2016, pp.10-15, Cyprus,
19. [BEG14] C. Bentz, S. Elloumi, E. Gourdin, T. Lefebvre. "Network coding for survivable multicast video streaming networks", The 6th International Workshop on Reliable Networks Design and Modeling (RNDM), pp.138-144, Series IEEE, Spain, 2014, (doi:10.1109/RNDM.2014.7014943).
20. [BGS12] A. Bernard, C. Guinot, G. Saporta. "Sparse principal component analysis for multiblock data and its extension to sparse multiple correspondence analysis", Compstat 2012, August 2012, pp.99-106, Limassol, Chypre,
21. [BLC15a] F. Ben Fredj, N. Lammari, I. Comyn-Wattiau. "Building an Ontology to Capitalize and Share Knowledge on Anonymization Techniques", ECKM 2015 (16th European Conference on Knowledge Management), September 2015, pp.en cours d'edition, Udine, Italy
22. [BNS16] S. Bougeard, N. Niang Keita, G. Saporta. "Regularized clusterwise multiblock regression", Compstat 2016, August 2016, pp.14, Oviedo, Spain,
23. [BR16] S. Boumerdassi, E. Renault. "A Flooding-Based Solution to Improve Location Services in VANETS", In Proc. of IEEE International Conference on Communications (ICC) pp.45-50, 2016. (ISBN 978-1-4799-6664-6)
24. [BSR15] S. Bulusu, H. Shaiek, D. Roviras. "Potency of Trellis-based SLM over symbol-by-symbol approach in reducing PAPR for FBMC-OQAM Signals", International Conference on Communications, June 2015, pp.4757-4762, London, United Kingdom,
25. [BSZ14] H. Bouhadda, H. Shaiek, R. Zayani, Y. Medjahdi, D. Roviras, R. Bouallegue. "Sensitivity analysis of FBMC signals to Non Linear phase distortion", ICC 2014, June 2014, pp.1-5, Sydney, NSW, Australia, Congress, July 9 - July 14, 2017, Toulouse.
26. [BZD16] A. Ben Abdallah, A. Zribi, A. Dziri, F. Tlili, M. Terre. "Ultra Wide Band Audio Visual PHY IEEE 802.15.3c for WMSNs", International Wireless Communications and Mobile computing Conference, IEEE IWCMC 2016, September 2016, pp.20-25, Cyprus,
27. [BZS15] H. Bouhadda, R. Zayani, H. Shaiek, D. Roviras, R. Bouallegue. "Receiver Technique for Detection and Correction of Nonlinear High Power Amplifier Distortion Errors in OFDM systems", IEEE 81st Vehicular Technology Conference: VTC2015-Spring 11-14 May 2015, Glasgow, Scotland, May 2015, pp.00, Glasgow, Scotland,

28. [CAC15] T. Crolard, M. Aponte, P. Courtieu, J. Lawall. "Formal Methods for Critical Systems: A verified implementation of nested procedures", International Conference on Applied Research in Computer Science and Engineering (ICAR'15), October 2015, pp.-, Lebanon, (DOI: 10.1109/ARCSE.2015.7338125)
29. [CAM12] P. Courtieu, M. Aponte, Y. Moy, M. Sango. "Maximal and Compositional Pattern-Based Loop Invariants", Formal method 2012 (FME), August 2012, Vol. 7436, pp.37-51, Series LNCS, Paris, France,
30. [CAP12] P. Cubaud, R. Almeida, C. Pillias, E. Pietriga. «Looking behind Bezels: French Windows for Wall Displays», ACM AVI '12: Proceedings of the 11th Working Conference on Advanced Visual Interfaces, May 2012, pp.124-131, Capri, Italy, <http://dx.doi.org/10.1145/2254556.2254581>
31. [CDG16] C. Constantin, R. Dahimene, Q. Grossetti, C. du Mouza. "Finding Users of Interest in Micro-blogging Systems", International Conference on Extending Database Technology (EDBT), March 2016, pp.1-12, France
32. [CDR12] C. Constantin, C. du Mouza, P. Rigaux, V. Thion, N. Travers. "A Desktop Interface over Distributed Document Repositories", International Conference on Extending Database Technology (EDBT'12), March 2012, pp.104-107.
33. [CLD15] S. Chauvin, G. Levieux, J. Donnart, S. Natkin. «Making Sense of Emergent Narratives: An Architecture Supporting Player-Triggered Narrative Processes », IEEE Computational Intelligence and Games, September 2015, pp.to appear, Taiwan,
34. [CNT12] S. Chan, S. Natkin, G. Tiger, A. Topol. «Extensible Sound Description in COLLADA: A Unique File for a Rich Sound Design», Advances in Computer Entertainment Technology Conference, November 2012, pp.151-166, Kathmandu, Nepal, <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-34292-9>
35. [CPL16] M. Chami, M. Pischella, D. le Ruyet. "Resource Allocation with SIC under Statistical CSI in Multi-carrier based Cognitive Radio Networks", IEEE Wireless Conference and Networking Conference (WCNC 2016) , April 2016, pp.1-5, Doha, Qatar,
36. [CUT16a] P. Courtieu, X. Urbain, S. Tixeuil, L. Rieg. "Certified Universal Gathering in R^2 for Oblivious Mobile Robots", DISC 2016, Distributed Computing 30th International Symposium, September 2016, Vol. 9888, pp.187-200, Series LNCS, Paris, France, (DOI: 10.1007/978-3-662-53426-7_14)
37. [DGD17] D. Demmer, R. Gerzaguët, J. Doré, D. le Ruyet, D. Kténas. "Block-Filtered OFDM: an exhaustive waveform to overcome the stakes of future wireless technologies", IEEE International Conference on Communication (ICC) , May 2017, pp.1-6, Paris, France,
38. [DKI16] R. Deneckère, E. Kornysheva, A. Iacovelli. "Progressive Integration of Method Components: A Case of Agile IS Development Methods", Research Challenges in Information Science, June 2016, pp.1-10, Grenoble, France, (DOI: 10.1109/RCIS.2016.7549347)
39. [DLR14] F. Delbot, C. Laforest, S. Rovedakis. «Self-stabilizing Algorithms for Connected Vertex Cover and Clique Decomposition Problems », International Conference on Principles of Distributed Systems, December 2014, Vol. 8878, pp.307--322, Series Lecture Notes in Computer Science, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-14472-6_21
40. [DMT17] T. Durand, T. Mordan, N. Thome, M. Cord. "WILDCAT: Weakly Supervised Learning of Deep ConvNets for Image Classification, Pointwise Localization and Segmentation", IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (2017) , July 2017, USA, Honolulu, Hawaii ,
41. [DPL16] J. Denis, M. Pischella, D. le Ruyet. "Optimal Energy-efficient Power Allocation For Asynchronous Cognitive Radio Networks using FBMC/OFDM", IEEE Wireless Conference and Networking Conference (WCNC 2016) , April 2016, pp.1-5, Doha, Qatar,
42. [DR14] C. Dubois, R. Rioboo. "Verified functional iterators using the FoCaLiZe environment", Software Engineering and Formal Methods, September 2014, pp.317--331, Series LNCS, volume 8702 (DOI: 10.1007/978-3-319-10431-7_26).
43. [DSS12] A. Damala, N. Stojanovic, T. Schuchert, J. Moragues, A. Cabrera, K. Gilleade. «Adaptive Augmented Reality for Cultural Heritage, The ARTSENSE project. », Euromed : International Conference on Cultural Heritage, October 2012, pp.746-755, Series Springer-Verlag, LNCS 7616, Limassol, Cyprus,
44. [DTN16] A. Dziri, M. Terre, N. Nasser. "Performance Analysis of Decode and Forward Relaying over Generalized-K Channels at Arbitrary SNR for Wireless Sensor Networks", International Wireless Communications and Mobile computing Conference, IEEE IWCMC 2016, September 2016, pp.1-5, Cyprus,
45. [EHM17] S. Eloumi, O. Hudry, E. Marie, A. Plateau, S. Rovedakis. "Optimization of Wireless Sensor Networks deployment with coverage and connectivity constraints", The 4th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CODIT 2017), to appear, 6 pages, Series IEEE, Barcelona, Spain, April 2017.
46. [EJB14] M. Escheikh, H. Jouini, K. Barkaoui. "A Versatile traffic and Power Aware Performability Analysis of Server Virtualized Systems". In Proc. of the 22nd IEEE International Symposium on Modeling, Analysis and Simulation of Computer and Telecommunication Systems (MASCOTS 2014), pp.45-51. IEEE Publisher 2014 (DOI: 10.1109/MASCOTS.2014.34)
47. [ENW16] S. El_khediri, N. Nasri, A. Wei, A. Kachouri. «New Distance Strategies for Clustering in Wireless Sensor Network », International Conference on Computer and Information Technology, April 2016, pp.4, Istanbul, Turquie,
48. [FRT16] R. Fournier-Sniehotta, P. Rigaux, N. Travers. "A Digital Score Library Based on MEI", (MEC'16) Music Encoding Conference, May 2016, pp.1-4, Montréal, Canada,
49. [FRT16e] R. Fournier-Sniehotta, P. Rigaux, N. Travers. "Querying XML score databases: XQuery is not enough", (ISMIR'16) International Society for Music Information Retrieval Conference, August 2016, pp.723-729, New-York, USA
50. [FRT16f] R. Fournier-Sniehotta, P. Rigaux, N. Travers. "Querying Music Notation", (TIME'16) International Symposium on Temporal Representation and Reasoning, October 2016, pp.1--9, Kongens Lyngby, Denmark,

51. [GHE17] F. Ghorbel, F. Hamdi, N. Ellouze, E. Metais, F. Gargouri. "Visualizing Large-scale Linked Data with Memo Graph", 21st International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (KES 2017), September 2017, pp.10, Marseille, France,
52. [GS16b] J. Geronimi, G. Saporta. "Variable selection for multiply-imputed data with penalized generalized estimating equations", XXVIIIth International Biometric Conference, July 2016, pp.xx, Victoria, Canada.
53. [HBH13] F. Houacine, S. Bouzefrane, D. Huang, Li Li. «MCC-OSGi: An OSGi-based Mobile Cloud Service Model », The IEEE ISADS (Eleventh International Symposium on Autonomous Decentralized Systems), March 2013, pp.37-44, Mexico,
54. [HDJ12] D. Herwindiati, M. Djauhari, L. Jaupi. "Robust Statistics for Classification of Remote Sensing Data", 20th International Conference on computational statistics (COMPSTAT 2012), August 2012, pp.317-328, Series ISBN:978-90-73592-32-2,
55. [HdT15a] Z. Hmedeh, C. du Mouza, N. Travers. "TDV-based Filter for Novelty and Diversity in a Real-time Pub/Sub System", IDEAS'15, International Database Engineering & Applications Symposium, July 2015, Vol. 19, pp.136--145, Yokohama, Japon, DOI: 10.1145/2790755.2790768.
56. [HFC13] C. Hervet, A. Faye, M.-C. Costa, M. Chardy, S. Francfort. "Solving the Two-Stage Robust FTTH network design Problem under Demand Uncertainty", International Network Optimization Conference (INOC), vol. 41, pp.335-342, Series ENDM, Tenerife, Spain, May 20-22, 2013, (doi:10.1016/j.endm.2013.05.110).
57. [HKC12] Z. Hmedeh, H. Kourdounakis, V. Christophides, C. du Mouza, M. Scholl, N. Travers. "Subscription Indexes for Web Syndication Systems ", International Conference on Extending Database Technology (EDBT'12), March 2012, pp.311-322, Berlin, Germany
58. [HPR16a] S. Hamda, M. Pischella, D. Roviras, R. Bouallegue . "Energy Efficient Resource Allocation for Uplink OFDMA cooperative system using multiplexing half and full-duplex mobile relays", 2016 IEEE 83rd Vehicular Technology Conference: VTC2016-Spring, May 2016, pp.1-5, Nanjing, China,
59. [IWY12] M. Iturralde, A. Wei, T. Yahiya, A. Beylot. «Resource Allocation for Real Time Services in LTE Networks Using Cooperative Game Theory and Virtual Token Mechanism », International Journal Wireless Personal Communications, 2013
60. [IYW12] M. Iturralde, T. Yahiya, A. Wei, A. Beylot. «A Real-Time Services Performance and Interference Mitigation for Femtocell Scenarios in LTE Networks », IEEE Conference on Local Computer Networks, October 2012
61. [Jau16a] L. Jaupi. "Variable Selection with Pre-Assigned Roles and Cost-Utility Analysis for Process Monitoring", 22nd International Conference on Computational Statistics (COMPSTAT 2016), August 2016, pp., Oviedo, Spain,
62. [JBD12] M. Jacquet, K. Berkani, D. Delahaye, C. Dubois. "Tableaux Modulo Theories using Superdeduction: An Application to the Verification of B Proof Rules with the Zenon Automated Theorem Prover", International Joint Conference on Automated Reasoning (IJCAR 2012), June 2012, Vol. 7364, pp.332--338, Series LNAI, Manchester, UK.
63. [JDG13] L. Jaupi, P Durand, D. Ghorbanzadeh, D. Herwindiati. "Multi-Criteria Variable Selection for Process Monitoring", 59th World Statistical Congress, August 2013, pp.3550-3555, Hong Kong,
64. [KBI15] A. Kheldoun, K. Barkaoui, M. Ioulalen. "Specification and verification of complex business processes: A High-level Petri net-based approach". In Proc. of the 13th International Conference on Business Process Management (BPM 2015); Lecture Notes in Computer Science (LNCS) Vol. 9253, pp.55-71, 2015.
65. [KBZ15] A. Kheldoun, K. Barkaoui, J. Zhang, M. Ioulalen. "A High Level Net for Modeling and Analysis Reconfigurable Discrete Event Control Systems". In Proc. of the 5th IFIP International Conference on Computer Science and Its Applications CIAA 2015, Series IFIP Advances in Information and Communication Technology Vol. 456, pp.551–562, 2015.
66. [KLA12] L. Khelifa, N. Lammari, J. Akoka, T. Bouabana-Tebibel. "Building Contextualized Topic Maps", 19th IBIMA (International Business Information Management Association) Conference on Innovation Vision 2020. Barcelona, Spain 12-13 Nov. 2012
67. [LAR17] R. Lamouchi, M. Amairi, T. Raïssi, M. Aoun, Actuator Fault Compensation in a Set-membership Framework for Linear Parameter-Varying Systems, IFAC World World Congress, July 2017, pp., Toulouse, France,
68. [LB14] T. Le Vinh, S. Bouzefrane. «Trusted Platforms to secure Mobile Cloud Computing », The 16th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications, August 2014, pp.1096-1103,
69. [LHS13] Li Li, D. Huang, Z. Shen, S. Bouzefrane. « A Cloud based Dual-Root Trust Model for Secure Mobile Online Transactions », IEEE Wireless Communications and Networking Conference, April 2013, pp.4404-4409, Shanghai,
70. [LLO13] N. Levy, F. Losavio, O. Ordaz, A. Baiotto. "Graph Modelling of a Refactoring Process for Product Line Architecture Design", XXXIX Latin American Computing Conference, CLEI 2013, October 2013, Vol. 1, pp.2-13, Club Puerto Azul, Naiguatá, Venezuela, (DOI: 10.1109/CLEI.2013.6670632).
71. [LRS16a] L. Lassouaoui, S. Rovedakis, F. Sailhan, A. Wei. "Evaluation of Energy Aware Routing Metrics for RPL", International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications, October 2016, pp.1-8, New York, USA.
72. [MDT14] Z. Malla Osman, J. Dupire, A. Topol, P. Cubaud. «Non-Intrusive Measures for Determining the Minimum Field of View for User Search Task in 3D Virtual Environments», International Conference on Advances in Computer-Human Interactions, March 2014, pp.208-213, Barcelona, Spain,

73. [MNL12] S. Mader, S. Natkin, G. Levieux. «How to Analyse Therapeutic Games: The Player / Game / Therapy Model», ICEC 2012, September 2012, Vol. 7522, pp.193-206, Series Lecture Notes in Computer Science, Bremen, Germany, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-33542-6_17
74. [NO13] N. Niang Keita, M. Quattara. "Statis based multiblock clustering", International Federation of Classification Societies Conference IFCS 2013, July 2013, pp.xx, Tilburg , The Netherlands,
75. [NS15] H. Nocairi , G. Saporta. "Stacking Predictions for Multiclass Outcomes", 60th ISI World Statistics Congress, July 2015, pp.xx, Rio de Janeiro, Brésil,
76. [OIP14a] B. Ozbek, D. le Ruyet, M. Pischella. "Sum capacity maximization in distributed multicell MISO-OFDMA systems with reduced feedback links", International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS 2014), August 2014, pp.-, Barcelona, Spain,
77. [PCA14] N. Prat, I. Comyn-Wattiau, J. Akoka. "Artifact Evaluation in Information Systems Design Science Research - A Holistic View", PACIS 2014 Proceedings - Pacific Asia Conference on Information Systems, June 2014
78. [PCM16a] M. Pozo, R. Chiky, F. Meziane, E. Metais. "An Item/User Representation for Recommender Systems based on Bloom Filters", IEEE Tenth International RCIS 2016 (Conference on Research Challenges in Information Science), June 2016, pp.12, Grenoble, France
79. [PDL15] T. Pham, C. Dubois, N. Levy. "Towards correct-by-construction product variants of a software product line: GFML, a formal language for feature modules", Formal Methods and Analysis in SPL Engineering (FMSPLE 2015), April 2015, Vol. 182, pp.44-55, London, UK, (DOI: 10.4204/EPTCS.182)
80. [PF13] C. Picouveau, A. Frosini. "How to decompose a binary matrix into three hv-convex polyominoes", The 17th International Conference on Discrete Geometry for Computer Imagery (DGCI 2013), vol. 7749, pp.311-322, Series LNCS, Séville, Espagne, 2013, (doi:10.1007/978-3-642-37067-0_27).
81. [RF14] K. Raftopoulos, M. Ferecatu. "Noising versus Smoothing for Vertex Identification in Unknown Shapes", Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2014 IEEE Conference on, June 2014, pp. 4162-4168, Columbus, OH, USA, DOI: 10.1109/CVPR.2014.530.
82. [RFC13] G. Russolillo, M. Ferecatu, M. Crucianu. "A Weighted Multidimensional Scaling approach for representing the result of a search", y-BIS 2013: Joint Meeting of Young Business and Industrial Statisticians, September 2013, pp.xx, Istanbul, Turkey,
83. [RLF16] H. Randrianarivo, B. Le Saux, M. Ferecatu, M. Crucianu. "Contextual discriminatively trained model mixture for object detection in aerial images", International Conference on Big Data from Space (BiDS'16), March 2016, pp.129-132, Spain, DOI: 10.2788/854791.
84. [SHR17] S. Si-Said Cherfi, F. Hamdi, P. Rigaux, V. Thion, N. Travers. "Formalizing Quality Rules on Music Notation -- an Ontology-based Approach", (TENOR) International Conference on Technologies for Music Notation and Representation, May 2017, pp.1--7, Coruna, Spain,
85. [SPC15] O. Sangupamba Mwilu, N. Prat, I. Comyn-Wattiau. "Taxonomy Development for Complex Emerging Technologies - The Case of Business Intelligence and Analytics on the Cloud", PACIS 2015 Proceedings- Pacific Asia Conference on Information Systems, July 2015, pp.Paper 29, Singapore,
86. [TBE12] S. Tréfond, H. Djellab, E. Escobar, A. Billionnet, S. Elloumi. "A robust-planning methodology for railway rolling-stock", International Conference on Railways Engineering Design and Operation (COMPRAIL12), vol. 127, pp.349-357, Lyndhurst, New Forest, UK, September 2012, (doi:10.2495/CR120291). (Complété et publié dans la revue J. of rail transport planning & management en 2017).
87. [TCR14] R.H. Thabet, C. Combastel, T. Raïssi, A. Zolghadri, Set-membership fault detection under noisy environment in aircraft control surface servo-loops, IFAC-WC'2014, August 24-29, 2014, Cape Town, South Africa.
88. [VCG17] J. Van Gorp, M. Caussy, C. Gillot. "Binary signals design to control the matrix converter in the context of smart grids", IFAC World Congress, July 9 - July 14, 2017, Toulouse.
89. [WD16] T. Westin, J. Dupire. «Design of a curriculum framework for raising awareness of game accessibility », ICCHP 2016, July 2016, Linz, Austria,
90. [WHB13] H. Wu, D. Huang, S. Bouzefrane. « Making Offloading Decisions Resistant to Network Unavailability for Mobile Cloud Collaboration », 9th IEEE International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing , October 2013, pp. 168-177, USA,
91. [YRA14] B. Yousfi, T. Raïssi, M. Amairi and M. Aoun, Interval Observers Design for Singularly Perturbed Systems, 53rd IEEE Conference on Decision and Control, December 15-17, 2014. Los Angeles, California, USA.
92. [YRA15] B. Yousfi, T. Raïssi, M. Amairi and M. Aoun, Set-membership methodology for model-based systems prognosis, 9th IFAC Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Processes (SafeProcess 2015), September 2-4, 2015, Paris, France.
93. [YRC17] L. Yang, H. Rodrigues, M. Crucianu, M. Ferecatu. "Fully convolutional network with superpixel parsing for fashion Web image segmentation", International Conference on Multimedia Modeling (MMM2017), January 2017, Vol. 10132, pp.139-151, Series LNCS, Reykjavik, Iceland, DOI: 10.1007/978-3-319-51811-4_12.
94. [ZL15] R. Zakaria, D. le Ruyet. "SER analysis by Gaussian interference approximation for FBMC system in the presence of phase error ", International conference on Communications (ICC 2015) , June 2015, pp.1-5, London, UK,
95. [ZID17] R. Zakaria, D. le Ruyet, C. Da Rocha, B. Uchoa-Filho. "A Complex Orthogonal WCP Circular Filtered Multi-Carrier (COW-CFMC) scheme ", IEEE International Conference on Communication (ICC) , May 2017, pp.1-6, Paris, France,

96. [ZMS16b] R. Zayani, Y. Medjahdi, H. Shaiek, D. Roviras. "WOLA-OFDM: a potential candidate for asynchronous 5G", GLOBECOM 2016, December 2016, pp.-, Washigton, USA,

Autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche

1. [BS14] A. Bernard, G. Saporta. "De l'ACP sparse à l'ACM sparse", Agrostat 2014, March 2014, Rabat, Maroc,
2. [Di 16] E. Di Bernardino. "Extrêmes - Copules- Actuariat", CIRM, Luminy, February 2016, pp.-, France,
3. [Di 17] E. Di Bernardino. "First Italian Meeting on Probability and Mathematical Statistics", Université de Turin - Ecole polytechnique de Turin, Italie, June 2017, pp.-, Italie,
4. [Lat12] A. Latouche. "Emerging Statistical Issues in Clinical Trials", 10th Annual ASA CT Chapter Mini-Conference, March 2012, pp.-, Yale University,
5. [Lat16] A. Latouche. "The measure of socioeconomic gradients in years lost and its decomposition by cause of death ", Population-based Time-to-event Analyses International Conference, September 2016, pp..., London, England,
6. [ML12] M. Moreno-Betancur, A. Latouche. "Regression modeling of the cumulative incidence function with missing causes of failure using pseudo-observations ", 58. Biometrisches Kolloquium, March 2012, pp.xx, Berlin,
7. [Rus13] G. Russolillo. "Beyond the measurement scale: the Non-Metric Partial Least Squares approach", CFE-ERICM 2013 conference, December 2013, pp.1, London, UK,
8. [Sap13] G. Saporta. "A survey of some sparse methods for high-dimensional data", SADA'13, March 2013,
9. [Sap13a] G. Saporta. "From Sparse Regression to Sparse Multiple Correspondence Analysis ", European Conference on Data Analysis, July 2013, pp.25, Luxembourg, Luxembourg,
10. [Sap16] G. Saporta. "Predictive versus Generative Modelling: a Challenge for (Social) Sciences", DSSR, February 2016, pp.xx, Naples, Italie,
11. [Sap16a] G. Saporta. "Some Sparse Methods for High Dimensional Data", H2DM'16, June 2016, pp.xx, Naples, Italie
12. [Sap17] G. Saporta. "Expliquer ou prédire? Les nouveaux défis", Chimietrie 2017, February 2017, pp.66-67, Paris, France
13. [SAPb15] G. Saporta. "Quelle statistique pour les Big Data? ", Symposium , May 2015, pp.1-2, Pointe à Pitre, France
14. [SAPc15] G. Saporta. "Conjoint Analysis: past, present and issues", Choice and preference analysis for quality improvement and seminar on experimentation, July 2015, pp.pp, Bari, Italie,
15. [SBN15] G. Saporta, S. Bougeard, N. Niang Keita. " Les méthodes « clusterwise » : principes et applications", XXII èmes rencontres de la Société Francophone de Classification, September 2015, pp.pp, Nantes, France,
16. 2012 : ISCO (Athènes, A. Plateau, A. Billionnet, F. Jarray, G. Tlig), EURO (Vilnius, A. Billionnet, S. Elloumi, A. Lambert, C. Hervet, M.-C. Costa, A. Faye), ISMP (Berlin, A. Billionnet, S. Elloumi, Lambert, C. Hervet, M.-C. Costa, A. Faye, P.-L. Poirion), COMPRAIL (Lyndhurst, S. Tréfond, A. Billionnet, S. Elloumi), IPEC (Ljubljana, C. Bentz).
17. 2012 : ROADEF (Angers, A. Billionnet, S. Tréfond, S. Elloumi, F. Jarray, G. Tlig)
18. 2013 : ECCO 2013 (Paris, C. Picouveau, S. Elloumi, T. Lefebvre, A. Plateau), EURO-INFORMS (Rome, A. Billionnet, S. Elloumi, A. Lambert, A. Plateau), EUROPT (Florence, A. Billionnet, S. Elloumi, A. Lambert), SIROCCO (Ischia, D. Watel, C. Bentz), TRISTAN VIII (San Pedro de Acatama, S. Trefond, A. Billionnet, S. Elloumi), INOC (Tenerife, C. Hervet, A. Faye, M.-C. Costa), IAPR (Seville, C. Picouveau), IFIP TC7 (Klagenfurt, S. Elloumi, A.Lambert).
19. 2013 : ROADEF (Troyes, A. Billionnet, S. Tréfond, S. Elloumi, G. Tlig, A. Plateau, M.-C. Costa, P.-L. Poirion)
20. 2014 : ROADEF (Bordeaux, C. Bentz, S. Elloumi, T. Lefebvre, A. Faye)
21. 2014: RNDM (Barcelona, C. Betz, T. Lefebvre, S. Elloumi), COCOA (Hawai, D. Watel), PGMO-COPI (Palaiseau, C. Bentz, M.-C. Costa, P.-L. Poirion), IGGIP (Benijing, F. Jarray), COCOON (Atlanta, D. Watel), IFORS (Barcelona, A. Plateau, GO IX (Sirmione, S. Elloumi, A. Lambert, M.-C. Costa, G. Cotté, C. Picouveau, C. Bentz), DRCN (Ghent, S. Elloumi, T. Lefebvre), ICGT (Grenoble, C. Picouveau, M.-C. Costa), ISCO (Lisbonne, T. Lefebvre).
22. 2015 : ROADEF (Marseille, C. Bentz, S. Elloumi, T. Lefebvre, D. Porumbel, B. Bou-Fakhreddine, A. Faye, M.-C. Costa, G. Cotté, C. Picouveau, P.-L. Poirion)
23. 2015: IWZIA (Kolkata, A. Billionnet, F. Jarray, G. Tlig), PGMO (Palaiseau, M.-C. Costa, P.-L. Poirion), EURO (Glasgow, G. Cotté, M.-C. Costa, C. Picouveau, T. Lefevre, C. Bentz), ISMP (Pittsburg, S. Elloumi, A. Lambert), ECCO (Catania, F. Jarray, G. Tlig), CIAC (Paris, C. Picouveau), INOC (Warsaw, T. Lefebvre, S. Elloumi).
24. 2016 : ROADEF (Compiègne, T. Ridremont, M.-C. Costa, D. Porumbel, C. Bentz, A. Faye, D. Watel, S. Elloumi, E. Marie, A. Plateau, A. Lambert, N. Helal, C. Picouveau)
25. 2016: COCOA (Hong-Kong, S. Elloumi, A. Lambert), CTW (P.-L. Poirion), BELIEF (Pragues, N. Helal, D. Porumbel), REDEC (Beirut, B. Bou-Fakhreddine, A. Faye), MELECON (Limassol, B. Bou-Fakhreddine, A. Faye), ISCO (Vietri sur mar, D. Watel, P.-L. Poirion, C. Picouveau, T. Ridremont), GO X (Suisse, C. Picouveau)
26. 2017 : ROADEF (Metz, M.-C. Costa, E. Gladkih, C. Bentz, A. Faye, D. Watel, S. Elloumi, H. Godard, A. Lambert, A. Lazare, G. Cotté, C. Picouveau)

27. 2017: IFORS (Québec, S. Elloumi, A. Plateau), SDEWES (Dubrovnik, B. Bou-Fakhreddine, A. Faye), TAMC (Bern, C. Picouleau), INOC (Lisbonne, C. Bentz, M.-C. Costa, P.-L. Poirion, T. Ridremont).
28. Di 17a] E. Di Bernardino. "Copulas and Their Applications, to commemorate the 75th birthday of Professor Roger B. Nelsen", Université d'Almeria,, July 2017, pp.-, Espagne,
29. G. Saporta. " Training Data Scientists : a few challenges", European Data Science Conference, Luxembourg, 2016
30. Tarek Raïssi, « Observateurs intervalles - Application au diagnostic », Ecole MACS, 17 juin 2015, Bourges
31. Tarek Raïssi, Cours sur les « Observateurs intervalles pour des systèmes à temps continu », Ecole MACS - 9 et 10 juillet 2013, Strasbourg.
32. Tarek Raïssi, Workshop « A Set-membership Approach to Health Monitoring of Uncertain Systems: From Theory to Application », 24 juin 2014, Strasbourg

4. Développements instrumentaux et méthodologiques

Prototypes et démonstrateurs

- C. Alexandre, M. Lintz, Ha Phunga, A. Brillet. Télémétrie laser de haute exactitude et haute résolution par modulation de porteuse à 20 GHz
- A. Dziri, C. Alexandre, R. Zakaria, D. le Ruyet. Développement d'un prototype SDR pour la transmission OFDM/FBMC for filter bank based multi-carrier transmission
- C. le Prado, « Le Promeneur écoutant », Projet Terra Dynamica, Futur en Seine 2013, Paris
- C. le Prado, « Votatifs, Exposition » Une histoire d'Art et d'Interactivité, Futur en Seine 2015, Paris
- C. Pautot, I. Ahriz, P. Provent. Développement d'un Wattmètre relatif dédié à la mesure en voie montante sur réseaux radiomobiles
- G. Levieux, « Fly through the PDB », Exploration ludique de la Protein Data Bank, Futur en Seine 2014, Paris

Plateformes et observatoires

L'équipe VERTIGO a conçu et maintient la plate-forme Neuma, hébergée sur huma-num, <http://neuma.humanium.fr>, qui accueille des corpus musicaux fournis par des musicologues et fournit de puissants outils de recherche et d'analyse en ligne.

L'équipe VERTIGO a conçu la plateforme Polymathic hébergée au Cnam utilisé comme démonstrateur, <http://polymathic.cnam.fr>. Celle-ci permet de manipuler et interroger une base d'images (actuellement des images libres d'accès), il fournit des capacités d'édition de règles de transformation pour favoriser l'évolution du système.

5. Produits et outils informatiques

Logiciels

- GPON Optimizer. Logiciel de design (câblage) d'un réseau de fibres optiques FTTH. Date de sortie : 2012, publications liées [CCF12,HFC13,CCFb12,HCC12]. Licence Orange. (M. Chardy, M.-C. Costa, A. Faye, S. Francfort, C. Hervet, M. Trampont).
- SMIQC (Solution of Mixed-Integer Quadratic Programs). Logiciel qui résout des programmes quadratiques généraux ayant des variables entières ou réelle et des fonctions quadratiques non convexes. <http://cedric.cnam.fr/~lamberta/smiqp/smiqp.php>. Date de sortie : 2012, mises à jour régulières qui suivent les publications [BEL12,BEL13,BEL14,BEL16,BEL16a]. Licence libre. (A. Lambert et S. Elloumi).
- Code libre Matlab pour générer une forme d'onde FBMC (UltraEasyFBMC) (fr.mathworks.com, 1911 téléchargements)
- Création et maintenance de l'inventaire des packages R pour l'analyse de survie, Task view Survival: <http://cran.r-project.org/web/views/Survival.html>
- Création et maintenance du package crrSC: Competing risks regression for Stratified and Clustered data <http://cran.r-project.org/web/packages/crrSC/index.html>
- G. Levieux, G. Tiger, S. Mader, J. Zagury, S. Natkin, M. Montes. «Udock, the interactive docking entertainment system», <http://www.udock.fr>
- Integer Ray Method. Logiciel pour résoudre des programmes de type « génération de colonnes » comme par exemple l'Arc-Routing et le Cutting-Stock. Il est possible de traiter d'autres classes de problème en fournissant le code qui résout le sous-problème d'intersection. <http://cedric.cnam.fr/~porumbed/irm/>. Date de sortie : 2016, publications liées [Por16a]. Licence libre. (D. Porumbel).
- L'équipe SYS a participé au développement de Coq (plugins « Fonction » et « relation-extraction ») : <https://coq.inria.fr>
- L'équipe SYS a participé au développement de Dedukti (traducteur Focalide) : <http://dedukti.gforge.inria.fr>

L'équipe SYS a participé au développement de FoCaLiZe : <http://focalize.inria.fr>

L'équipe SYS a participé au développement de Zenon Modulo : <http://deducteam.gforge.inria.fr/zenonmodulo/>

Equipe MSDMA : WikipediaR, a R-Based Wikipedia Client

Bases de données / cohortes

IQCP/MIQCP et EIQP/IIQP. Bibliothèques d'instances de programmes quadratiques en variables mixte entières, soumis à des contraintes linéaires ou quadratiques. http://cedric.cnam.fr/~lamberta/Library/iqcp_miqcp.html et http://cedric.cnam.fr/~lamberta/Library/eiqp_iiqp.html. Mise en ligne : 2014. (A. Lambert).

ISID : Ontologie des risques informatiques et ontologie des exigences de sécurité : [LAO17]

ISID : Ontologie du domaine de l'anonymisation [FET17]

Corpus

Néant

Outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs

[SCC17] Song N, Craciun D, Christoffer CW, Han X, Kihara D, Levieux G, Montes M, Qin H, Sahu P, Terashi T, Liu H. SHREC 2017 - "Classification of Protein Shapes". Eurographics Workshop on 3D Object Retrieval, 2017; in press

Outils d'aide à la décision

Néant

6. Brevets, licences et déclarations d'invention

1. [CB14a] P. Chevalier, H. Becker. "Procédé et dispositif de goniométrie exploitant des rangements rectangulaires des statistiques", Date de dépôt: 01 April 2014 , Organisme: "THALES" , N° de brevet: 14.01004, France
2. [CHP15] P. Chevalier, S. Hiltunen, F. Pison. "Procédé et dispositif de synchronisation MIMO en présence d'interférences", Date de dépôt: 01 September 2015 , Organisme: "THALES" , N° de brevet: 069993, France
3. [CPH15] Brevet n° EP2943949 délivré le 18/11/2015. Dépôt en date du 08/01/2014 au nom de Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) « Dispositif portable de lecture interactif et procédé d'affichage d'un document numérique sur ce dispositif » OEB (P. Cubaud, C. Pillias, S.H. Hsu)
4. [RBO15] V. Rieuf, C. Bouchard, J. Omhover, E. Gressier-Soudan, N. Lammari, E. Metais. "Equipement de réalité augmentée et d'interface tangible", Date de dépôt : 19 Novembre 2015, Date de publication : 26 mai 2017. Organisme: "Université Paris 1" , N° de brevet: FR15 61157
5. [TAL15] P. Tortelier, M. Azeem, D. le Ruyet. "Système de transmission de paquets de données selon un protocole d'accès multiple",
6. [ZSR16] R. Zayani, H. Shaiek, D. Roviras, S. Bulusu. "Procédé de mise en forme d'un signal en vue de son amplification, procédé d'amplification, dispositif de mise en forme, et dispositif d'amplification associés", Date de dépôt: 01 November 2016 , Organisme: "CNAM" , N° de brevet: 6B-0365, France
7. Tran, N., Le Borgne, H., Crucianu, M. Procédé de description de documents multimédia par traduction inter-modalités, système et programme d'ordinateur associés. N° 16 51591, déposé le 26/02/2016.

7. Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation

- S. Abiteboul, F. Bancilhon, F. Bourdoncle, C. de la Higuera, F. Soulié-Fogelman, S. Clemençon, G. Saporta. " L'émergence d'une nouvelle filière de formation : « data scientists » ", December 2014, <https://hal.inria.fr/hal-01092062/>
- [AS 14] T. Aubonnet, N. Simoni, P. Hebert. « Norme ETSI EG 202 009-1: User Group; Quality of Telecom Services; Part 1: "Methodology for identification of indicators relevant to the Users", V1.3.1», Date de dépôt: 01 December 2014, Organisme: «ETSI (European Telecommunications Standards Institute) », N° de brevet: EG 202 009-1, Nb page 1-49, France.
- [ASH14] T. Aubonnet, N. Simoni, P. Hebert. « Norme ETSI EG 202 009-2: User Group; Quality of telecom services; Part 2: "User related parameters on a service specific basis" V1.3.1», Date de dépôt: 15 December 2014, Organisme: «ETSI (European Telecommunications Standards Institute)», N° de brevet: EG 202 009-2, Nb page 1-75, France.
- [ASH15] T. Aubonnet, N. Simoni, P. Hebert. « Norme ETSI EG 202 009-3: User Group; Quality of telecom services; Part 3: Template for Service Level Agreements (SLA)», V1.2.1», Date de dépôt: 01 July 2015, Organisme: «ETSI (European Telecommunications Standards Institute)», N° de brevet: EG 202 009-3, Nb page 1-23, France.

Nicolas Treves contribue à l'AFNOR conjointement avec le LITP et le LIP6 aux travaux de l'ISO sur la normalisation des réseaux de Petri, norme intitulée ISO/IEC 15909.

En 2013, E. Métais (ISID) a remis à la Ville de Paris un rapport d'expertise sur les problèmes rencontrés à Paris par les patients atteints d'Alzheimer et des propositions de solutions d'aides technologiques immergées dans la ville.

8. Produits des activités didactiques

Ouvrages

- A. Cazes et J. Delacroix. « Architecture des machines et des systèmes informatiques », 5ème éd. 24 juin 2015. Dunod (EAN : 9782100727056)
- A. Cazes et J. Delacroix. « Développer une application web » 21 septembre 2016, Dunod (EAN : 9782100743759)
- J. Delacroix et al. « Informatique Manuel Visuel pour la Licence », 21 juin 2017, Dunod.
- J. Delacroix, « Linux - Programmation système et réseau - Cours et exercices corrigés », 4ème éd. 21 janvier 2016, Dunod (EAN : 9782100748518)
- J. Dreesbeke, G. Saporta, C. Thomas-Agnan . " Méthodes robustes en statistique", January 2015, Technip, pp. 206,
- J. Dreesbeke, M. Maumy-Bertrand, G. Saporta, C. Thomas-Agnan . " Approches statistiques du risque", May 2014, Technip, pp. 416,
- R. Faure, B. Lemaire, C. Picouleau. Précis de Recherche Opérationnelle (7ème édition). Editeur Dunod. Manuel niveau Master. Parution de la réédition en avril 2014.
- D. le Ruyet, M. Pischella. "Bases de communications numériques 1: Codage de source et codage de canal", September 2015, ISTE Editions, pp. 356, (isbn: 978-1-78405-093-1)
- D. le Ruyet, M. Pischella. "Digital communications 1: Source and channel coding", December 2015, Wiley-ISTE, pp. 388, (isbn: 978-1-84821-845-1)
- M. Pischella, D. le Ruyet. "Bases de communications numériques 2: Principes et mises en oeuvre des modulations numériques", September 2015, ISTE Editions, pp. 284, (isbn: 978-1-78405-094-8)
- M. Pischella, D. le Ruyet. "Digital communications 2: Digital modulations", December 2015, Wiley-ISTE, pp. 334, (isbn: 978-1-84821-846-8)
- Y. Pollet, A. Azarian. "Analyse fonctionnelle des systèmes", July 2016, Presses des Mines, pp. 231, (isbn: 978-2-35671-404-6)
- Y. Pollet. "Systèmes, architectures, intégration", December 2016, Ellipse, pp. 428, (isbn: 9782340-014862)

E-learning, moocs, cours multimedia, etc.

- D. Roviras, H. Shaiek. MOOC : "Introduction au traitement du signal" <http://www.fun-mooc.fr>, ~12000 inscrits, 3 sessions 2015-2017.
- P. Cubaud, S. Natkin. MOOC «Introduction aux technologies des médias interactifs numériques» sur la plateforme FUN. Trois sessions depuis 2014, +12000 inscrits. <https://www.fun-mooc.fr/courses/CNAM/01004503/session03/about>
- MOOC « Bases de données relationnelles », S. Abiteboul, B. Nguyen, P. Rigaux. <https://www.fun-mooc.fr/courses/inria/41> <http://cedric.cnam.fr/vertigo/Cours/RCP216/preambule.html008/session01/about>
- OpenClassRoom « Bases de Données NoSQL », N. Travers, R. Béhmo. En cours de création (publication le 5/9/2017), en partenariat avec CentraleSupélec sur le parcours « Data Architect » <https://openclassrooms.com/paths/data-architect>
- MSDMA : Ateliers Statistique de la SFDS en 2014: http://www.sfds.asso.fr/28-Les_Ateliers_Statistiques_de_la_SFDS
- Audit des Systèmes d'Information (NFE130). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2013. J. Akoka et Y. Lalloum
- Bases de données (NFA008). Cours conçu pour la formation hybride (en partie à distance) du CNAM. Niveau Licence. Couverture îles de France. En ligne depuis oct. 2009. N. Lammari
- Conception et administration des bases de données (NFE 113). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2007. I. Wattiau
- Graphes et optimisation. Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM, niveau Licence 1. Mise en ligne : 2014. (A. Plateau).
- Ingénierie de reconstruction (NFE101). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne en oct. 2009 et dernière revue en 2017. Auteurs : E. Métais & N. Lammari, I. Wattiau, S. !, N. Travers, E. Kornyshova, F. Hamdi.
- Ingénierie des processus et systèmes d'information (NFE109). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2016. Auteurs : E. Kornyshova & M. Nabi

Ingénierie des systèmes d'information - Audit et gouvernance (NFE209). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2012. J. Akoka

Ingénierie des systèmes d'information - Méthodes avancées (NFE210). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2012. J. Akoka et I. Wattiau

Ingénierie des systèmes décisionnels -partie 1- (NFE211). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2009. E. Métais.

Ingénierie des systèmes décisionnels-partie 2 (NFE212). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2009 et dernière revue en 2017. E. Métais, F. Badran, N. Thome

Ingénierie et optimisation des bases de données (NFE106) .Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2012 et dernière revue en 2017. F. Hamdi et N. Travers.

Management des Systèmes d'Information (NFE235). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2013. J. Akoka

Méthodes pour l'informatisation (NFA007). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Licence. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2011. N. Lammari et S. Cherfi

Méthodologies avancées d'informatisation (NFE103). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Nationale. En ligne depuis oct. 2009 et dernière revue en 2014. F. Villemin et F. Atigui

Méthodologies de Systèmes d'Information (NFE108). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2011. S. Cherfi et N. Lammari

Processus d'informatisation de Systèmes d'informations compléments (NFA013). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Licence. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2011. S. Cherfi et N. Lammari

SPOC (MOOC destiné aux entreprise, partenariat CNAM/MEDEF s) : Les objets sécurisés pour les plates-formes mobiles, S. Bouzefrane, Juin 2015.

SPOC (MOOC destiné aux entreprises, partenariat CNAM/MEDEF) : La convergence des technologies d'informations, S. Bouzefrane, Juin 2015.

SPOC (MOOC destiné aux entreprises, partenariat CNAM/MEDEF) À Propos des Applications Mobiles, P. Paradinas, Juin 2015.

Structures de données (NFA006) Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Licence. Couverture nationale. En ligne depuis oct 2013. I. Wattiau et C. Du Mouza

Système d'information Web (NFE114). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2012 et dernière revue en 2016. J. Akoka, S. Cherfi, C. du Mouza, P. Rigaux, F. Lemoine, Tournant

Transfert, réseaux et graphes. Conférence et slides préparatoires aux TIPE auprès des professeurs des classes préparatoires aux concours d'accès aux grandes écoles d'ingénieur. 2013. (M.-C. Costa).

VERTIGO : Apprentissage, réseaux de neurones et modèles graphiques (RCP209) (env. 50%)
 VERTIGO : <http://b3d.bdpedia.fr>, <http://sys.bdpedia.fr>, <http://sql.bdpedia.fr>, <http://orm.bdpedia.fr>
 VERTIGO : <https://chewbii.com/education/>
 VERTIGO : Ingénierie de la fouille et de la visualisation de données massives (RCP216) (env. 66%)
 VERTIGO : Reconnaissance des formes et méthodes neuronales (RCP208) (env. 50%)

9. Produits destinés au grand public

Émissions radio, TV, presse écrite

P. Cubaud. Intervention à Radio France International (RFI) Emission «On connaît la question» (C. Lachowky), consacrée aux MOOCs. 17 mars 2014.

S. Natkin «Internet des Objets» L'alphabet numérique, France Culture, 2014

Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.

« Les algorithmes de recommandation », Raphaël Fournier-S'niehotta. Article sur le blog Binaire de la Société Informatique de France, hébergé par LeMonde.fr. Publié le 27 décembre 2017.

A. Bar-Hen : Blog invité sur Sciences et avenir : <http://statistique.blogs.sciencesetavenir.fr/> " Il faut pouvoir répondre à l'invasion des données", Sciences et Avenir, pp. 42-45, April 2012

C. Kaiser, «À quoi sert un système d'exploitation» , 6 pages, Interstices - 2016, INRIA
https://interstices.info/jcms/p_83884/a-quoi-sert-un-systeme-d-exploitation

- C. Kaiser, «Émergence des systèmes d'exploitation comme discipline Conditions et éléments de cette émergence», colloque Systèmes d'exploitation, un tournant dans l'histoire de l'informatique, Histoire de l'informatique et du numérique & Histoire et patrimoine de l'informatique au CNAM (Histoire des technosciences en société), le 15 décembre 2016, au CNAM, CHC cahiers d'Histoire du CNAM, N° 7, 2017 CNAM.
- C. Kaiser, «Le ballet des processus dans un système d'exploitation», 6 pages, Interstices - 2016, INRIA https://interstices.info/jcms/p_82112/le-ballet-des-processus-dans-un-systeme-d-exploitation
- Comment optimiser le coût d'un parc d'énergies renouvelables. Le Cnam mag' #3 intitulé "Le développement durable", page 32. Octobre 2015. (M.-C. Costa, A. Billionnet, P.-L. Poirion).
- Entretien avec Marie-Christine Costa. Interview de M.-C. Costa réalisée pour le Bulletin ROADEF numéro 37. Parution Automne/hiver 2016. (M.-C. Costa).
- G. Levieux, M. Montes, Conseillers scientifiques pour «Le smartphone dans tous ses états» avec l'INA et Universcience, Série de documentaires de vulgarisation de principes technologiques liés au Smartphones. 10 épisodes de 5'.
- G. Saporta. "Il faut pouvoir répondre à l'invasion des données", Sciences et Avenir, pp. 42-45, April 2012A#
- J. Akoka. "Gestion des relations client et Big Data", Titre du livre: "Les big data à découvrir", March 2017, CNRS Editions, pp. 148-149,
- P. Paradinas est un contributeur régulier au Blog Binaire du journal Le Monde : <http://binaire.blog.lemonde.fr>
- S. Natkin, C. le Prado. "Du son et des jeux vidéo", Ina-sup: e-dossiers de l'audiovisuel, vol. le son dans tous ses états, Jan. 2013
- Un algorithme pour améliorer la production d'électricité renouvelable. The Conversation. Octobre 2016. (P.-L. Poirion, A. Billionnet, M.-C. Costa).

Produits de médiation scientifique

Exposition «Des histoires d'art et d'interactivité» Musée des Arts et Métiers, Juin 2015 Evènement Futur en Seine (<http://www.teamed.fr/hi/>)

Débats science et société

- Animation par E. Métais de la table ronde « Cultures et dispositifs numériques » du colloque « Mutations du projet ; milieux et cultures numériques » organisé, avec le soutien du Labex Cap, le 28-30 mai 2015 au Cnam. (<http://labexcap.fr/evenement/mutations-du-projet-milieux-et-cultures-numeriques/>)
- Intervention de E. Métais dans le séminaire interdisciplinaire "Numérique et Société" organisé par la Sorbonne en novembre 2014 et diffusé sur Canal U. (<https://www.univ-paris1.fr/numerique-et-societe/>). Thème de l'intervention : Prothèses cognitives et de mémoire
- Intervention de S. Cherfi dans le séminaire interdisciplinaire "Numérique et Société" organisé par la Sorbonne en novembre 2015 (<https://www.univ-paris1.fr/numerique-et-societe/>). Thème de l'intervention : la qualité des données.
- Participation de E. Métais à la table ronde « Projet et modélisation paramétrique », organisée par le Labex Cap, à Paris, le 18 novembre 2013 au CNAM. (<http://labexcap.fr/evenement/projet-et-modelisation-parametrique/>)
- Participation de I. Wattiau à la table ronde sur la gouvernance de l'information, organisée par le Département de la Seine-Saint-Denis, le 30 mai 2017 à Bobigny, pour la Remise des trophées de l'IAI (IAI-Awards). (<http://www.gouvinfo.org/IAI/gouvernance-de-l-information-preparons-aujourd'hui-evolution-de-demain/>)
- Participation du Professeur E. Métais à la table ronde « Paris Ville inclusive » organisée dans le cadre du colloque « Paris 2030 » organisé par la mairie de Paris le 18 novembre 2011. Le public était composé de maires et élus d'autres capitales et de nombreux journalistes. Ce colloque a suscité une grande couverture médiatique, et notre projet VIVA en a directement bénéficié. Nous avons été contactés par plusieurs médias (dont le quotidien Libération, le journal russe e-dialog, le journal du cnrs, l'émission de télévision "C'est pas sorcier", des think tanks, etc.).
- Intervention du Professeur E. Métais dans l'atelier « Qui vivra à Paris en 2030 ? » des Journées « Les fondamentales du CNRS » du 14-16 novembre 2013 à Paris. Ces journées caractérisées par l'excellence scientifique (présence de plusieurs prix Nobel et médaille Field) ont permis de confronter nos travaux du projet VIVA à une communauté prestigieuse de chercheurs. Le podcast de notre intervention est resté longtemps en ligne sur le wikiradio du cnrs.

10. Autres produits propres à une discipline

Créations artistiques théorisées

C. Le Prado «Guina' » Cour sonore du Familistère de Guise, Juin 2017

- C. Le Prado «Iles Ephémères» Prieuré de la Charité sur Loire 2015
- C. le Prado. «The Listening Walker», International Conference on Entertainment Computing, October 2013, Sao Paulo, Bresil,
- G. Levieux : DigitalArtJam avec le Centre Pompidou et l'Ecole Nationale des Jeux Interactifs et Numériques, création de 10 oeuvres interactives en lien avec l'exposition permanente du Musée d'Art Moderne en 48h <https://itch.io/jam/digitalartjam>
- G. Levieux, S.Natkin, S.Mader : Organisation annuelle à l'ENJMIN de la Global Game Jam : Atelier international de création de jeux sur 48h <http://globalgamejam.org/>
- S. Natkin «Plus belle la vie sous surveillance» Direction de la conception d'un jeu en réalité alternée pour France Télévision 2012

Mises en scènes

Néant

Films

Néant

II. ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET INDICES DE RECONNAISSANCE

1. Activités éditoriales

Participation à des comités éditoriaux (revues, collections)

1. Area Editor de la Revue Data and Knowledge Engineering : J. Akoka depuis 2016
2. Senior Associate Editors de la revue Data & Knowledge Engineering (Core B) : J. Akoka depuis 2013
3. Membre du comité éditorial de la revue Data & Knowledge Engineering : J. Akoka depuis 2010
4. Membre du comité éditorial de la revue « Journal of Management Information Systems » : J. Akoka depuis 1980
5. Guest Editeur tous les ans d'un numéro spécial de la revue Data & Knowledge Engineering sur le traitement du langage naturel dans les systèmes d'information : E. Métais depuis 1999
6. Membre du comité éditorial de la revue IJAS (International Journal On Advances in Software : C. Du Mouza depuis 2014
7. Membre du comité éditorial de la revue « The Journal of China Universities of Posts and Telecommunications » : E. Métais depuis 2011.
8. Membre du Comité Editorial de la revue Open Journal on Information Systems : I. Wattiau depuis 2013
9. Membre du Comité Scientifique de la revue Systèmes d'Information et Management, ESKA : J. Akoka depuis 2012
10. Membre du Comité Editorial de la revue Systèmes d'Information et Management, ESKA : J. Akoka depuis 1995
11. Membre du Comité de Rédaction de la Revue Sciences de Gestion. : J. Akoka depuis 1995
12. Rédacteur en chef adjoint de la revue ISI (Ingénierie des Systèmes d'Information), Hermès, : I. Wattiau depuis 2012.
13. Membre du comité de rédaction de la revue ISI (Ingénierie des Systèmes d'Information) : I. Wattiau depuis 2001 et N. Lammari depuis 2012
14. Membre du Comité Editorial de la revue Systèmes d'Information et Management, ESKA : I. Wattiau depuis 2004
15. T. Raïssi, membre du comité éditorial des revues "American Journal of Applied Mathematics" & "American Journal of Aerospace Engineering".
16. T. Raïssi, Co-éditeur du numéro spécial (Set-membership Methods

17. Applied to FDI and FTC, International Journal of Adaptive Control and
18. Signal Processing 30(2) 147-426, 2016.
19. D. Le Ruyet, membre du comité éditorial de la revue « International Journal on Distributed Sensor Networks », Hindawi Publishing Corporation
20. P. Chevalier est Editeur associé de l'Eurasip Journal of Wireless Communications and Networking (JWCN) depuis 2003
21. P. Chevalier est Editeur associé du journal « Traitement du Signal » depuis 2008
22. Comité éditorial de la revue Mathématiques et Applications de la SMAI depuis 2009 (M.-C. Costa). (Site de la revue : <http://smi.emath.fr/spip.php?article133>)
23. Comité éditorial de la revue RAIRO-Operations Research, en tant que *Area Editor* (en 2011) puis, depuis 2012, en tant que *Advisory Editor* (A. Billionnet). (Site de la revue : <https://www.rairo-ro.org/about-the-journal/editorial-board>)
24. Comité de rédaction de la revue International Journal of Management Science and Engineering Management, depuis 2008 (A. Billionnet). (Site de la revue : <http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=editorialBoard&journalCode=tmse20>)
25. K. Barkaoui est Associate Editor of International Journal of Critical Computer-Based Systems (IJCCBS is indexed Scopus).
26. Vertigo, Membre du comité éditorial TSI (Technique et Science Informatiques (<http://tsi.revuesonline.com/accueil.jsp>) comme rédacteur adjoint en charge du domaine Bases de Données et Connaissances.

Direction de collections et de séries

1. Co-éditeur tous les ans des actes de la conférence NLDB (Natural Language for Data Bases) : E. Métais
2. [BBM15] K. Barkaoui, L. Bernardinello, A. Mokhov. Special Issue on Application of Concurrency to System Design. ACM Transactions on Embedded Computing Systems (ACM-TECS), Vol. 14, No. 4, 2015.
3. [BB16] K. Barkaoui, H. Boucheneb. Special Issue on Verification, Control and Performance Analysis: Part I. International Journal of Critical Computer-Based Systems (IJCCBS), Vol. 6 No. 4, 2016
4. [BM14] K. Barkaoui, P. Moreaux Special Issue on Verification, Control and Performance Analysis: Part II. International Journal of Critical Computer-Based Systems (IJCCBS), Vol. 5 No. 3/4, 2014
5. [BMP12] K. Barkaoui, B.Monsuez, D.Poitrenaud Special Issue on Verification and Evaluation of Computer and Communications Systems Part II. International Journal of Critical Computer-Based Systems (IJCCBS), Vol. 3 No. 1/2, 2012

2. Activités d'évaluation

Responsabilités au sein d'instances d'évaluation

1. J. Akoka est, depuis 2005, expert auprès de l'ANR.
2. C. Du Mouza est, depuis 2014, membre du comité d'évaluation CS23 de l'ANR « IHM, contenus, connaissance, Big data, simulation, HPC »
3. C. Du Mouza est, depuis 2014, expert international pour le Romanian National Council for Research and Development.
4. I. Comyn-Wattiau a été, en 2012, Expert chez CIGREF Fondation et évaluateur pour des appels à projets.
5. E. Métais a été, en 2012, membre du conseil scientifique de l'ENSCI (Ecole Nationale Supérieure de Céramique Industrielle).
6. I. Ahriz est membre du jury de l'Edite pour l'attribution des contrats doctoraux l'année 2017,
7. P. Chevalier est Président du comité national de sélection pour l'attribution des bourses de thèse de l'école doctotale EDITE - Commission (Communications, Réseaux, Systèmes), Paris, Juin 2016.
8. M. Pischella était membre du jury de l'Edite Electronique/signal/image pour l'attribution des contrats doctoraux l'année 2016,
9. P. Chevalier est membre du comité national de sélection pour l'attribution des bourses de thèse de l'école doctotale EDITE - Commission L (Electronique, Automatique, Image, Signal), Paris, Juin 2015.
10. D. Roviras était président de la commission du jury de l'Edite en 2015.

11. D. Roviras était membre du comité d'évaluation scientifique des appels à projets de l'ANR (2014, défi 6)
12. M. Terré était membre des comités d'évaluations scientifiques (CES25) des appels à projets de l'ANR (2013, 2014, 2015, 2016, 2017).

Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques

1. Les membres de l'équipe ISID ont participé en tant que membre à plus d'une centaine de comités de programme de colloques internationaux. Nous énonçons ci-après ceux classés A et B dans CORE :
 - COLING : E. métais (2012)
 - IBIMA: E. métais (2015)
 - ER : J. Akoka (2012 à 2017), S. Cherfi (2017)
 - RCIS : S. Cherfi (2012 à 2017), E. Kornyshova (2014, 2016 et 2017)
 - AIM : J. Akoka (2012 à 2016), I. Wattiau (2012 à 2016)
 - DEXA: C. Du Mouza (2012 à 2017), N. Lammari (2012 à 2017), F. Atigui (2017),
 - ECIS : E. Kornyshova (2013, 2015)
 - ECKM : N. Lammari (2016)
 - EKAW : J. Akoka (2012)
 - DOLAP : J. Akoka (2012)
 - CAISE : I. Wattiau (2012 à 2016, S. Cherfi (2012 à 2017)
 - ADBIS : I. Wattiau (2016-2017)
 - ICICS : F. Atigui (2017)
2. Les membres de l'équipe ISID ont participé en tant que membre à plus de 20 comités de programme de colloques nationaux. Nous énonçons ci-après ceux reconnus dans notre domaine d'expertise :
 - EGC : S. Cherfi (2014 à 2017)
 - INFORSID : S. Cherfi (2012 à 2017), C. Wattiau (2013 à 2015), E. Kornyshova (2015), F. Atigui (2017)
 - BDA : C. Du Mouza (2012 à 2017)
 - JFO : N. Lammari (2016)
 - EDA: F. Atigui (2017)
3. Les membres de l'équipe ISID ont fait partie de plusieurs comités de lecture de numéro spéciaux de revues nationales :
 - ISI (« Ingénierie des Systèmes d'Information ») : N. Lammari, E. Kornyshova, J. Akoka, I. Wattiau
 - TSI (« Techniques et Science Informatiques ») : I. Wattiau
 - SIM (« Systèmes d'Information et Management ») : J. Akoka
 - Revue Sciences de Gestion.: J. Akoka
4. Les membres de l'équipe ISID ont été relecteur de plusieurs revues internationales durant la période de référence.
 - C. Du Mouza pour VLDB Journal et Journal of Information Systems
 - J. Akoka, S. Cherfi, C. Du Mouza, H. Hamdi, N. Lammari, E. Métais, I. Wattiau pour : Data and Knowledge Engineering (CORE B)
 - F. Hamdi.pour SIGMOD Record, Information Science journal - Informatics and Computer Science Intelligent Systems Applications, Future Generation Computer Systems Journal, International Journal of Computer Applications in Technology
 - E. Métais pour : International Journal of Engineering and Technology Innovation, International Journal of Information Technology, Computers in Industry, Computers and Electronics in Agriculture, Future Generation Computer Systems, Journal of Data Analysis and Information Processing
 - J. Akoka pour : Journal of Management Information, Journal of Electronic Commerce Research, Journal of Information Technology Review, British Journal of Mathematics and Computer Science
 - Wattiau pour : Decision Support Systems, Canadian Journal of Administrative Sciences (McMaster University, International Journal of Information Management, Information Systems, Information Security Technical Report, Requirements Engineering Journal, Journal on Data Semantics, Journal of Information Security and Applications (Elsevier), International Journal of Risk Assessment and Management, International Journal of Software and Systems Modeling, Journal of Management

- Information Systems, Expert Systems with Applications, Service Oriented Computing and Applications
- S. Cherfi pour : International Journal on Information Quality (IJIQ), ACM Journal of Data and Information Quality
5. T. Raïssi : évaluateur régulier pour la plupart des revues de référence dans le domaine de l'Automatique : Automatica, IEEE Transactions on Automatic Control, International Journal of Control, International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, International Journal of Robust and Nonlinear Control ...
 6. P. Chevalier est membre du comité technique (Technical Program Committee) des conférences EUSIPCO 12-13-14, ISWCS 13-14-15-16, WSA 15, 16, 17 GLOBECOM 15, PIMRC 15, ISW5G 16
 7. P. Chevalier est membre élu du comité technique (Technical Program Committee) de la conférence SAM depuis 2016
 8. P. Chevalier est reviewer pour de nombreux journaux internationaux : IEEE Trans. Signal Processing,
 9. IEEE Trans. on Communications, IEEE Trans. on Wireless Communications, IEEE Communications Letters, IEEE Wireless Com. Letters, IEEE Signal Processing Letters, Signal Processing (Elsevier), IET Proceeding (Rad, Son, Nav), Electronic Letters
 10. P. Chevalier est reviewer pour de nombreuses conférences nationales et internationales : GRETSI en 13, 15, EUSIPCO 12 à 17, WSA 16, ICASSP 12, 13, BLACKSEACOM 15, VTC 12, 15, WCNC 12, 14, 15, 16, GLOBECOM 14, 15, 16 ICC 15, 16, 17 ICT 13, SAM 16 13, 14, SPICES 15, ISWCS 12, 14, 15, 16 IACT 15 PIMRC 12 à 17,
 11. D. Le Ruyet est membre du comité technique (Technical Program Committee) des conférences internationales suivantes : IEEE PIMRC (2008 to 2016) VTC (depuis 2009), IWCMC (2010), ISWCS (depuis 2010) ICC (depuis 2011), WCNC (2014, 2015), EuCNC (depuis 2014), ICT (2013), Globecom (depuis 2013) , WSA (2015, 2016) SAM (2016)
 12. D. Roviras est membre du comité technique (Technical Program Committee) de la conférence internationale ISWCS depuis 2012.
 13. A. DZIRI est co-chair de la conférence IEEE IWCMC 2016, 2017 (Wireless Sensor Networks Symposium).
 14. M. Pischella est membre du comité technique des conférences internationales suivantes : IEEE ISWCS (depuis 2012), IEEE VTC Fall 2015, IEEE VTC spring 2017, ICC 2017.
 15. M. Pischella organise une session speciale sur les D2D à ISWCS 2017: New challenges
 16. for device-to-device communications in 5G and B5G networks .
 17. T. Raïssi a co-organisé 8 sessions invitées dans des conférences internationales :
 - "Robust estimation of uncertain systems", 51st IEEE Conference on Decision and Control, Maui, Hawaii, 2012.
 - "Interval estimation of uncertain systems", 52nd IEEE Conference on Decision and Control, Florence, 2013.
 - "Set-membership-based techniques for robust diagnosis - I", 7th IFAC Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Processes, Paris, 2015.
 - "Set-membership-based techniques for robust diagnosis - II", 7th IFAC Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Processes, Paris, 2015.
 - "Set-membership-based techniques for FDI & FTC", 3rd Conference on Control and Fault-Tolerant Systems, Barcelone, 2016.
 - "Interval estimation applied to diagnosis and control of uncertain systems I", IFAC World Congress 2017, Toulouse 2017.
 - "Interval estimation applied to diagnosis and control of uncertain systems II", IFAC World Congress 2017, Toulouse 2017.
 - "Interval estimation applied to diagnosis and control of uncertain systems III", IFAC World Congress 2017, Toulouse 2017.
 18. Hmaied Shaiek et D. Roviras, ont organisé, dans le cadre de la conférence ISWCS'2016 à Poznan, une session spéciale sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des formes d'ondes Post-OFDM pour la 5G.
 19. D. Roviras, H. Shaiek et d'autres partenaires du projet ANR WONG5, organisent, dans le cadre de la conférence ISWCS'2017 à Bologne, une session spéciale sur les modulations multi-porteuses post-OFDM pour les futurs réseaux mobiles.
 20. M. Terré est reviewer régulier des conférences EDERC (2014), PIMRC (2013, 2014, 2016), ISWCS (2014, 2015), Globecom (2013, 2014, 2016) ICC (2016, 2017).
 21. M. Terré était Program Co-Chairman de l'International School on Advanced Waveform for 5G Networks, 2016.

22. T. Bouchara :
- Evaluation d'articles pour Journal of Multimodal User Interfaces (2017)
- Evaluation d'articles pour la conférence annuelle New Interfaces for Musical Expression (depuis 2015)
23. S. Bouzefrane :
- Evaluation d'articles dans les revues The Journal of Systems and Software (Elsevier), IEEE magazine Consumer Communications and Networking Series, Inderscience Journal-of Critical Computer-Based Systems, Journal of Cloud Computing, Journal of Sensors (Open Access Journal), Elsevier Future Generation Computer Systems Journal, Elsevier Editorial System (EES) , IET Information Security Journal, IEEE Communications Magazine, IEEE Transactions on Cloud Computing, IEEE Transactions on Automation Science and Engineering Journal.
- Evaluation d'articles pour les conférences ANT'(2015, 2016, 2017), VeCos'2017, IPAC'2016, EUSPN'(2014, 2016), MobiSecServ'(2014, 2015, 2016, 2017), ComPAS'2015, CARDIS'2014, COMMCA'2014, MobiCase'2013, SMART'(2013, 2014), ACM MCC'(2012, 2013), IEEE CRISIS'2012. Pour les workshops PAIT'2015, 3SL'2012.
24. P. Cubaud
- Evaluation d'articles pour ACM Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH) depuis oct. 2016.
25. J. Dupire
- Membre du comité de programme de la conférence ICEC 2016 et 2015
 - Membre du comité de programme de la conférence JCSG 2016
 - Membre du comité de programme de la conférence ICCHP 2016 et 2014
 - Advisory Committee Member and Technical Program Committee Member of the First International Conference on Universal Accessibility in the Internet of Things and Smart Environments, 2016, Nice, France.
 - Membre du comité scientifique de la conférence Handicap 2014, IFRATH, Paris
 - Membre du comité scientifique du 5ème Challenge Handicap et Technologie, Université Paris 8, Juin, 2013.
 - Membre du comité scientifique du colloque Jeunes Chercheuses Jeunes Chercheurs, IFRATH, Université Paris 8, Juin, 2013.
 - Membre du comité scientifique de l'atelier « Situation de handicap et Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain », EIAH 2013.
26. G. Levieux
- Evaluation d'articles pour la conférence Foundation of Digital Games 2017 (Cape Cod, MA)
27. P. Paradinas
- Evaluation d'articles pour les conférences : COMPAS 2016 et 2015, et International Workshop on Secure Smart Objects en 2013
28. S. Rovedakis
- Evaluation d'articles dans les revues Theoretical Computer Science (Elsevier), et Journal of Computer Science and Technology (Springer).
- Evaluation d'articles pour les conférences internationales ACM ICDCN 2013, Springer OPODIS 2013, ACM PODC 2017, ainsi que la conférence nationale AlgoTel 2017.
29. N. Trèves
- Evaluation d'articles pour les conférences internationales CSDM'14, CSDM'15, CSDM'16.
- Evaluation d'articles pour la revue Génie Logiciel
30. A. Wei
- Évaluation d'articles dans les conférences ICME 2015, WINSYS2015, NOTERE'2015, WINSYS2016, WINSYS2017.
31. Tous les membres permanents de l'équipe MSDMA effectuent régulièrement des arbitrages d'articles :
- Biometrics, Biometrical Journal, Biostatistics, Statistics in Medicine , Springer use-R book series,
 - Journal of Statistical Software, Journal of Statistical Planning and inference, Computational Statistics and Data analysis, Lifetime Data Analysis, Pharmaceutical Statistics, Statistical Methods in Medical Research
 - Journal of the Royal Statistical Society : Series B (Statistical
 - Methodology), Journal of Multivariate Analysis, Journal of Statistical
 - Planning and Inference, Journal of Banking and Finance, Finance and
 - Stochastics, European Actuarial Journal, Insurance : Mathematics and
 - Economics, Environmetrics, Dependence Modeling. Computational Statistics and Data Analysis. Structural Equation Modeling, Computational Statistics, Journal of Computational and

Graphical Statistics, Journal of Applied Statistics, Statistics, Optimization & Information Computing, Statistical Methods and Applications, Social Indicators Research, Information and Management, Revue des Nouvelles Technologies de l'Information.

32. Tous les membres permanents de l'équipe OC effectuent régulièrement des arbitrages d'articles. Au cours de la période concernée, ils ont arbitrer dans une quarantaine de revues et conférences internationales (4OR, Algorithmica, Annals of Operations Research, Applications and Applied Mathematics: An International Journal, Canadian Mathematical Bulletin, Computational Optimization and Applications (COAP), Computer Vision and Image Understanding, Computers & Operations Research, Computing, Discrete Applied Mathematics (DAM), Discrete Mathematics (DM), Discrete Optimization (DO), European Journal of Combinatorics, European Journal of Operational Research (EJOR), Evolutionary Computation, Expert Systems And Applications, Fundamenta Informaticae, Graphs and Combinatorics, IEEE Transactions on Evolutionary Computing, Information Processing Letters (IPL), International Journal on Artificial Intelligence Tools, International Journal of Computer Mathematics, International Journal of Computing Science and Mathematics, Journal of Combinatorial Optimization (JCO), Journal of Computer Science and Technology, Journal of Heuristics, Journal of Intelligent Transportation and Urban Planning, Journal of Statistical Planning and Inference, Mathematical Programming, Mathematical Reviews, Networks, Numerical Algorithms, Operations Research Letters (ORL), Optimization and Engineering, RAIRO-OR, Requirements Engineering, SIAM Journal on Discrete Mathematics (SIDMA), SIAM Journal on Optimization (SIOPT), Theoretical Computer Science (TCS), Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, ISCO (en 2012 et 2014), WG 2013, STACS 2017.
33. Les membres de l'équipe SYS sont régulièrement sollicités pour évaluer des articles soumis à des revues internationales, dont voici une liste non exhaustive : The Computer Journal; Journal of Systems and Software; Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency; IEEE Transactions; ACM Transactions; Discrete Applied Mathematics ; Automatica; International Journal of Control; Information Sciences; International Journal of Systems Science; International Journal of Critical Computer-Based Systems; International Journal of Mathematical Algorithms; International Journal of Modelling, Identification and Control; Asian Journal of Control; International Journal of Production Research; International journal of Advanced Manufacturing Systems ; JUSC (Special issue on Software Components, Architectures and Reuse), International Journal on Software and Systems Modeling (SoSyM), Springer's International Journal on Software Tools for Technology Transfer (STTT), International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies, Future Generation Computer Systems (FGCS) et les revues françaises TSI et l'Objet.
34. Les membres de l'équipe VERTIGO participent régulièrement aux comités de programme des principales conférences dans le domaine de la gestion de données, de la fouille de données et de l'apprentissage : ACM International Conference on Management of Data (SIGMOD, industrial track), Very Large Data Bases (VLDB), Intl. Conf on Information and Knowledge Management (CIKM), TSI, International Conference on Pattern Recognition (ICPR), Multimedia Modeling Conference (MMM).
35. Les membres de l'équipe VERTIGO participent régulièrement en tant que rapporteur pour des revues et conférences : BDA, MASCOTS, DEXA, DBKDA, Emerald Insight Journal, Applied Soft Computing, IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, IEEE Transactions on Cybernetics, International Journal of Multimedia Information Retrieval, IEEE Transactions on Multimedia Computing Communications and Applications, Multimedia Tools and Applications, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Information Sciences, IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing, IEEE Transactions on Information Systems.

Évaluation de laboratoires (type Hceres)

1. J. Akoka est, depuis 2014, membre de la Commission d'Évaluation HCERES de l'École Supérieure Chimie, Physique, électronique de Lyon (CPE)
2. J. Akoka a été, en 2013, membre de la Commission d'Évaluation HCERES du laboratoire Quartz)
3. I. Wattiau a été, en 2013, membre de la commission d'évaluation AERES pour le laboratoire IRSTEA, Montpellier.
4. M. Terré était membre des comités d'expertises HCERES (laboratoire LabSticc en 2016, Laboratoire IETR en 2016, Laboratoire XLIM en 2017).
5. Membre du comité d'évaluation AERES du LAAS (Toulouse) en 2014 (M.-C. Costa).

Évaluation de projets de recherche

1. Expert à l'évaluation de projets auprès du Conseil Régional du Centre-Val de Loire en 2017 : C. Du Mouza
2. Expert à l'évaluation de projets auprès de l'ANR en 2015 et 2016 : E. Métais
3. Expert de dossiers pour l'IDEX Paris-Saclay en 2016 : E. Métais
4. Expert auprès de ECOS Nord (Programme de coopération et de partenariat universitaire et scientifique France - Amérique Latine) en 2015 : E. Métais
5. Expert scientifique pour bourse CIFFRE en 2015 : E. Métais
6. Expert à l'évaluation de projets auprès de Research Foundation - Flanders (Fonds Wetenschappelijk Onderzoek - Vlaanderen, FWO) en 2015 : S. Cherfi
7. Expert à l'évaluation de projets auprès de l'ANR en 2014 : S. Cherfi
8. Expert à l'évaluation de projets auprès de l'ANR en 2015 : F. Hamdi
9. Expert à l'évaluation de projets dans le cadre du programme régional STIC AMSUD en 2015 : F. Hamdi
10. M. Pischella était experte pour la commission européenne en janvier 2017 pour le call H2020 networking research beyond 5G.
11. M. Terre est expert régulier pour l'Agence Nationale de la Recherche depuis 2012
12. T. Raïssi : Expert pour l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), 2015.
13. P. Chevalier a réalisé une expertise d'un dossier de thèse pour l'association « future et rupture » de Telecom-Mine ParisTech en 2012 et 2014.
14. P. Chevalier a réalisé une expertise d'un projet pour l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR) en 2017. CALL ASTRID. (Accompagnement Spécifique des Travaux de Recherches et d'Innovation Défense). Thématique : Ingénierie de l'information et robotique. Sous-thème : Traitement numérique et analyse de l'information
15. D. Le Ruyet, Expert régulier pour l'Agence Nationale de la Recherche depuis 2014
16. D. Roviras, Expert régulier pour l'Agence Nationale de la Recherche depuis 2013
17. A. Dziri : Expert pour l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), 2015.
18. S. Bouzefrane
 - Octobre 2015 et Mai 2016: expertise ANRT CIFRE
 - 2012 expertises auprès de l'ANR (programme TELECOM 2007).
 - Déc. 2015 : expertise NSERC Discovery Grants (projet canadien)
19. P. Cubaud
 - 1 expertise dossier « jeune entreprise innovante » pour la DRRT Lille (2014)
 - 3 expertises projets ANR : appel CSOSG (2012) pour labellisation Cap Digital, appel JCJC SIMI (2013), appel générique (2014)
20. P. Paradinas
 - Expertise pour le programme H2020 en 2013, 2014 et 2016 ; pour les programmes Eurostars et SME-Instrument.
21. N. Trèves
 - Expertise pour le programme H2020 en 2013 et 2016 ; pour le programme SME-Instrument.
22. A. Wei
 - Expertise projets de recherche ANR ou CIFRE (environ 2 projets par an)
23. Equipe MSDMA
 - ANR Programme de recherche en Santé Publique
 - Membres nommé de la commission des études et de recherche de la convention AERAS 2011 (S'assurer et emprunter avec un risque aggravé de santé). Budget de la commission 4 millions d'euros sur 4 ans.
 - INCA, IRESP, Région Aquitaine
24. Appel à projet *Alpes Grenoble Innovation Recherche (AGIR)* en février 2015 (A. Lambert).
25. Projets financés par la région Picardie (A. Billionnet).
26. *Autres pays (ou international) :*

27. Fonds de recherche du Québec (A. Billionnet, M.-C. Costa, D. Porumbel en 2014).
28. Fonds national suisse (M.-C. Costa).
29. Marsden Fund, Nouvelle-Zélande (A. Billionnet).
30. Expert pour le IPBES (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) : « Methodological assessment of scenarios and models of biodiversity and ecosystem services » (A. Billionnet).
31. M.-V. Aponte siège depuis 2009 au comité de pilotage du groupe thématique « Logiciel Libre » du pôle de compétitivité Systematic. A ce titre, elle participe à l'expertise de projets FUI, FEDER et ANR en vue de l'obtention du label « GTLL-Systematic ».
32. K. Barkaoui était évaluateur dans le cadre de projets émergents 2017 du département STIC de l'Université Paris-Saclay.
33. S. Boumerdassi était évaluateur :
 - Pour l'ANR, appel à projet 2017
 - Pour le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, 2017
 - Pour le CDTA (Le centre de Développement des Technologies Avancées - Algérie), 2014
34. N. Levy était évaluateur dans le cadre de l'appel à projet Ingénierie Numérique et Sécurité de l'ANR en 2103.
35. Expertise de *SpaceTech Project* dans le cadre du *STAR Programme for Competence Centers* (voir <http://ceospacetech.pub.ro>), 6/11/2015.
36. Expertise de propositions de projets pour l'ANR : « CONTINT », « Cultures - Patrimoines », Appel générique et JCJC.
37. Expertise de demandes de CIFRE pour l'ANRT.

3. Activités d'expertise scientifique

Activités de consultant

P. Chevalier est consultant auprès de Thales Communications and Security (depuis 2010)

J. Dupire : Expert pour la Swiss National Science Foundation (programme Sinergie)

N. Treves : Direction Scientifique adjointe à temps partiel à l'IRT SystemX en 2015 et 2016.

M.-V. Aponte était :

- Membre de la commission thématique "RO, Algo, Calcul et Programmation" pour l'attribution des contrats doctoraux de l'EDITE en 2016.

K. Barkaoui était :

- Expert auprès du comité d'évaluation de programmes de recherche de la National Research Foundation (NRF) Afrique du Sud, 2011-2013.
- Membre du Comité d'évaluation et de promotion des enseignants-chercheurs du Military College in Qatar 2014-2015
- Membre de la commission d'appellation des enseignants chercheurs de l'ENSTA ParisTech. Saclay 2013-2015.

Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation

Néant ?

4. Organisation de colloques / congrès

Organisation de colloques internationaux

1. ICDE 2018 (IEEE International Conférence on Data Engineering, <https://icde2018.org/>). Classement Core : A*. CNAM avril 2018. Local organization chairs : C. Du Mouza et Philippe Rigaux.
2. ISMIR 2018 (18th International Society for Music Information Retrieval Conference). Paris, Octobre 2018. C. Du Mouza, P. Rigaux et chercheurs de l'IRCAM.
3. CBI 2016 (18th IEEE International Conference on Business Informatics, <http://cbi2016.cnam.fr/>). CNAM, Septembre 2016. E. Kornysheva (General co-chair), I. Wattiau (Program Committee co-chairs), S. Cherfi (Financial Chair), N. Lammari (Publicity chair), co-organisateur du Doctoral Consortium et Method Engineering Track' Chair: J. Akoka.
4. ER 2017 (36th International Conference on Conceptual Modeling, <http://er2017.pros.webs.upv.es/>). Classement Core A. Espagne, Novembre 2017. Industry chair : E. Kornysheva

5. RCIS 2017 (11th IEEE International Conference on Research Challenges in Information Science, <http://www.sense-brighton.eu/rcis2017/>). Classement Core B. United Kindgom, Mai 2017. Tutorial chair : E. Kornyshova
6. CBI 2017 (19th IEEE Int. Conference on Business Informatics, <https://conferences.cwa.gr/cbi2017/>), Grèce, Juillet 2017. Publicity chair : E. Kornyshova
7. QMMQ'2017 (Quality of Models and Models of Quality, <http://qmmq2017.cnam.fr/>). Workshop joint à la conférence ER (International Conference on Conceptual modeling) classée Core A. Co-organisateurs : S. Cherfi , Ignacio Panach (université de Valence, Espagne) et Prina Soffer (université de Haifa)
8. ER'2011-2015 (International Conference on Conceptual Modeling) : Membre du steering committee : J. Akoka
9. ER'2016 (International Conference on Conceptual Modeling) : Membre du steering committee : I. Wattiau
10. WISSE 2016 (6th International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2016/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2016 classée Core A. Juin , Grèce. Co-programme Chairs : N. Lammari et C. Kalloniatis (université de Aegen)
11. QMMQ'2016 (Quality of Models and Models of Quality, <http://qmmq2016.cnam.fr/>). Workshop joint à la conférence ER (International Conference on Conceptual modeling) classée Core A. Co-organisateurs : S. Cherfi, E. Kornyshova et Oscar Pastor((université de Valence, Espagne)
12. WISSE 2015 (5th International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2015/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2015 classée Core A. Juin, Suède. General Chair : N. Lammari.
13. QMMQ'2015 (Quality of Models and Models of Quality, <http://qmmq2016.cnam.fr/>). Workshop joint à la conférence ER (International Conference on Conceptual modeling) classée Core A. Co-organisateurs : S. Cherfi, C. Hug (Paris 1) et Oscar Pastor((université de Valence, Espagne)
14. CBI 2015 (17th IEEE International Conference on Business Informatics, <http://cbi2015.inesc.pt/>). Portugal, Juillet 2015. E. Kornyshova (Workshop chair)
15. TQMCA'2014 (Technologies for Quality Management in Challenging Applications): Program co-chair : I. Wattiau
16. WISSE 2014 (4th International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2014/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2014 classée Core A. Juin, Suède. Co-programme Chairs : N. Lammari et D. Rosado (université de la Castilla la Mancha, Espagne), steering committee chair : N. Lammari
17. QMMQ'2014 (Quality of Models and Models of Quality, <http://qmmq2016.cnam.fr/>). Workshop joint à la conférence ER (International Conference on Conceptual modeling) classée Core A. Co-organisateurs : S. Cherfi, C. Hug (Paris 1) et Oscar Pastor((université de Valence, Espagne)
18. WISSE 2013 (3rd International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2013/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2013 classée Core A. Juin, Espagne. Co-programme Chairs : N. Lammari et D. Rosado (université de la Castilla la Mancha, Espagne), steering committee chair : N. Lammari
19. ICIQ'2012 (International Conference on Information Quality): Co-chairman : J. Akoka, Program committee co-chair : I.Wattiau, Doctoral consortium co-chair : S. Cherfi
20. WISSE 2012 (3rd International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2012/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2012 classée Core A. Juin, Pologne. Co-programme Chairs : N. Lammari et D. Rosado (université de la Castilla la Mancha, Espagne), steering committee chair : N. Lammari
21. WISSE 2011 (First International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2011/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2011 classée Core A. Juin, UK. Co-programme Chairs : N. Lammari et D. Rosado (université de la Castilla la Mancha, Espagne).

Organisation de colloques/ congrès nationaux

1. QLOD 2017 (Quality of Linked Open Data : <http://qlod2017.cnam.fr/>). Atelier sur la qualité des données du web joint à la conférence EGC (Journées Francophones "Extraction et Gestion des Connaissances"). Co-organisateurs : F Hamdi, S. Cherfi et V. Thion Goasdoué (IRISA)
2. DiLiTAL 2017 (« Diversité linguistique et TAL », <https://sites.google.com/view/dilital2017/>) est un atelier de la conférence TALN 2017 Classée Core B. Orléan, juin 2017. Co-organisateurs : H. Fadili avec des enseignants chercheurs de Paris Sorbonne, de Paris Descartes, de l'université d'Aix Marseille et de l'IRCAM -Maroc, etc.
3. MDD 2016 (Ecole thématique biennale Masses de Données Distribuées. Co-organisateurs : C. Du Mouza , P. Rigaux et N. Travers du CEDRIC avec des chercheurs de INRIA Rennes, IRISA et du LIP6
4. QLOD 2016 (Quality of Linked Open Data : <http://qlod2016.cnam.fr/>) est un atelier sur la qualité des données du web joint à la conférence EGC (Journées Francophones "Extraction et Gestion des Connaissances"). Co-organisateurs : F Hamdi, S. Cherfi
5. DEP 2015 (Data Excellence Paris 2015). Conférence industrielle. Co-organisateurs : S. Cherfi et N. Barthélemy et B. Laboisse de EXQI (association EXcellence Quality Information)
6. MDD 2014 (Ecole thématique biennale Masses de Données Distribuées. Co-organisateurs : C. Du Mouza , P. Rigaux du CEDRIC avec des chercheurs de l'IRISA et du LIP6
7. VITE'2014 (« Vivre et se Mouvoir dans la ville grâce aux nouvelles technologies »). Co-organisateurs : E. Métais, E. Kornishova et F. Hamdi ainsi que la Ville de Paris et le Centre d'Expertise National de Technologies de l'Information et de la Communication pour l'AutonomieMDD 2012 (Ecole thématique biennale Masses de Données Distribuées. Co-organisateurs : C. Du Mouza, Virginie Thion-Goasdoué et P. Rigaux du CEDRIC avec un chercheur du LIP6
8. GT EASY-DIM 2014 (Workshop « Alignement et Système Entreprise » du GDR MACS du CNRS, <https://easy-dim2014.sciencesconf.org/>). Co-organisateurs : E. Kornishova, V. Goepp (INSA de Strasbourg), N. Moalla (Université Lyon II), PA. Millet (INSA de Lyon)
9. H. Shaiek est co-chair de [ISW5G-2016] : Winter school : "International School on Advanced Waveforms for 5G Networks". 21-23 January 2016, Tunis. Cette école a été organisée en collaboration avec les membres du laboratoire D. Roviras, P. Chevalier, D. Le Ruyet, I. Ahrizet Ali Dziri, en collaboration avec Innov'Com laboratoire à SupCom,
10. T. Raïssi : membre du comité national d'organisation de la conférence "IFAC Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Processes - 9th SAFEPROCESS 2015", Paris.
11. T. Raïssi : membre du comité d'organisation de la conférence "International Conference on Systems, Analysis and Automatic Control", Barcelone, 2014.
12. P. Chevalier est
 - Co-Chairman Technique de l'International Symposium on Wireless Communications Systems (ISWCS'2012) organisé au CNAM par le CNAM, Paris, Aout 2012
 - Co-organisateur, avec JP. Delmas, de la journée GDR relative à « l'exploitation de la non circularité » en juin 2012 à Telecom-ParisTech
 - Co-organisateur, avec Prof. W. Gerstacker, de 2 sessions spéciales intitulées « Widely Linear Processing : Cooperative Communications and Beamforming » et « Widely Linear Processing : Frequency domain equalization, MIMO and Scheduling » de l'International Symposium on Wireless Communications Systems (ISWCS'13), organisé à Ilmenau (Allemagne), Aout 2013.
 - Co-organisateur, avec B. Uguen et D. Benoit, d'une session sur la localisation dans le cadre des journées URSI sur l'homme connecté, CNAM, Paris, Mars 2014.
 - Organisateur de 2 sessions spéciales intitulées « Non Circularity and Widely Linear Filtering in Radiocommunications I and II » de l'International Symposium on Wireless Communications Systems (ISWCS'15), organisé à Bruxelles (Belgique), Aout 2015.
 - Co-organisateur, avec JP. Delmas et N. El-Korso, de la journée GDR relative au traitement d'antenne « non Gaussien, non Circulaire, non Stationnaire » en Décembre 2016 à Telecom-ParisTech
13. D. Le Ruyet a organisé (avec D. Roviras) de la conférence « Ninth International Symposium on Wireless Communication Systems » ISWCS 2012 au CNAM Paris, France.

14. D. Le Ruyet a été co-organisateur (general co-chair) de la conférence "Eleventh International Symposium on Wireless Communication Systems » ISWCS 2014 à Barcelona, Spain
15. D. Le Ruyet est membre du comité de pilotage de la conférence ISWCS depuis 2012 (comité composé de cinq membres).
16. M. Terré était Co-organisateur des journées scientifiques de l'URSI suivantes :
L'électromagnétisme, 150-1, une science en pleine action, Cnam, mars 2013.
L'Homme connecté, Cnam, mars 2014
Sonder la matière par les ondes électromagnétiques, Cnam, mars 2015
17. S. Bouzeffrane:
Co-organisatrice des Workshops IEEE (EMSICC2016, EMSICC2015, EMSICC2014, SSO2013)
Co-organisatrice des conférences (MSPN'2015, MSPN'2016, MSPN'2017, PEMWN'2016, PEMWN'2017)
Participation à l'organisation des conférences CARDIS2014, EuroSys2010.
Co-organisatrice de la Journée sur l'Internet des Objets et la Cybersécurité/Cyberdéfense en 2015, la journée SSO en 2013 et de la Journée NFC en 2012.
Co-organisatrice de l'école thématique SSO en septembre 2014.
18. P. Cubaud :
membre du comité de programme de TPD'12 (Theory and Practise of Digital Libraries, Cyprus) et de CHI'2013 (ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Paris)
19. J. Dupire :
Membre du local organization comitee de la conférence ICCHP 2014, Paris
Co-Chair de la Special Thematic Sessions on Entertainment Software Accessibility, ICCHP 2016, Linz
Co-organisateur de l'IFIP TC13 & TC14 Open Symposium, mars 2017, CAN
Co-Chair de la Special Thematic Sessions on Entertainment Software Accessibility, ICCHP 2014, Paris
Président du comité d'organisation - Handicap 2012
20. P. Paradinas :
Organisateur et Co-Chair de la conférence sur le thème « Vers un Musée de l'Informatique et de la Société Numérique en France » organisée au CNAM/MAM (actes en ligne : <http://www.musee-informatique-numerique.fr/>)
Organisateur de la conférence internationale CARDIS en 2014
Organisateur de l'exposition Cartes à puce au musée des arts et métiers en 2015/2016.
Organisation des journées de la SiF : "IoT : Défis informatiques de l'internet des objets" (<http://www.societe-informatique-de-france.fr/les-journees-sif/jounee-sif-defis-informatiques-de-linternet-de-objets/>), Blockchain : émergence d'une nouvelle forme de confiance numérique (<http://www.societe-informatique-de-france.fr/les-journees-sif/journees-sif-blockchains/>), SiF et Inria-Alumni : Logiciel et Patrimoine : "Le logiciel on le garde ou on le jette ?" (http://www.societe-informatique-de-france.fr/patrimoine_logiciel/)
21. S. Rovedakis :
Co-organisation de la conférence internationale DISC 2016.
22. N. Trèves :
• Membre du steering committee de CSDM'14 et CSDM'15.
23. N. Wei :
• Co-organisation de la conférence internationale GRES2014.
24. Equipe MSDMA
• *Organisation d'une conférence internationale PLS 2014 (190 participants)*
• *2014-2018 : Channel network Coordinator (4 regions of International Biometric Society)*
25. Conférence *European Chapter on Combinatorial Optimisation (ECCO) 2013*, 30/05-01/06, CNAM (C. Bentz, C. Picouleau). (Lien vers le site de la conférence : <http://ecco.grenoble-inp.fr/index.php?page=3&subpage=2013>)
26. Co-organisation de la soirée événement "Les Pros de la RO" au CNAM le vendredi 27 novembre 2015, en collaboration avec L. Alfandari (bureau ROADEF) et A. Jeanjean (A. Plateau). (Lien vers le site web de l'événement : <http://roadef.org/lesprosdelar/>)
27. Co-organisation de 10 journées thématiques dans le cadre des JFRO (GT de la ROADEF), de 2012 à 2013 puis de 2013 à 2017 (C. Bentz, puis A. Lambert). (Liste détaillée des journées accessible ici : <http://www.lamsade.dauphine.fr/~jfro/>)
28. M.-V. Aponte était :
• Membre du comité de programme de la conférence nationale JFLA en 2015.
23. K. Barkaoui est/était :
• Steering Committee Chair of the International Conference on Verification and Evaluation of Computer and Communications Systems (VECoS).
• Program Co-chair of the 10th International Conference on Verification and Evaluation of Computer and Communications Systems (VECoS 2016).
• General Chair of the 35th International conference on Application and Theory of Petri Nets and Concurrency, (ICATPN 2014).

- General Chair of the 14th International Conference on Application of Concurrency to System Design (ACSD 2014).
 - Program Co-chair of the 3rd International Workshop on Process Aware Logistics Systems PALS' 2013, affiliated to BPM 2013.
 - General Co-chair of the 18th International Symposium on Formal Methods, FM'2012, Paris.
 - Co-Chair of the Workshops affiliated to the 9th International Conference on Business Process Management BPM 2011.
 - Membre du comité de programme des conférences internationales : WODES 2014-2016 ; Petri Nets 2013-14-15-16. ; MEDI depuis 2014, ETFA 2016-2017 ; MASCOTS 2014 ; VECoS depuis 2012
 - Membre du comité de programme des conférences nationales : MSR depuis 2013 ; CAL depuis 2014 ; AFADL 2012 ; COSI depuis 2013.
 - Co-responsable du groupe parisien Mefosyloma (Méthodes Formelles pour Systèmes Matériels et Logiciels) depuis 2012.
24. S. Boumerdassi était :
- General Co-Chair de : International Conference on Mobile, Secure and Programmable Networking (MSPN). Paris, France. Juin 2016.
 - General Co-Chair de : International Conference on Mobile, Secure and Programmable Networking (MSPN). Paris, France. Juin 2015.
 - General Co-Chair de : International Workshop on Energy Management for Sustainable Internet-of-Things and Cloud Computing (EMSICC). Août 2016. Rome, Italie.
 - General Co-Chair de : International Workshop on Energy Management for Sustainable Internet-of-Things and Cloud Computing (EMSICC). Barcelone, Espagne. Août 2014.
 - General Co-Chair de : International Workshop on Trusted Platforms for Mobile and Cloud Computing (TPMCC). Co-localisé avec IEEE Mobile Cloud 2014, Oxford, Royaume-Uni.
 - Membre des Comités de programme de plusieurs conférences internationales dont :
 - IEEE Global Telecommunications Conference (GLOBECOM) depuis 2008
 - IEEE International Conference on Communications (ICC) depuis 2009
25. T. Crolard était :
- Local Chair and PC member of the 17th International Conference on Formal Engineering Methods (ICFEM'15). Cnam, Paris.
26. C. Dubois était :
- Membre du comité de pilotage des conférences nationales JFLA et AFADL et présidente du comité de pilotage de la conférence internationale TAP depuis 2012.
 - Co-présidente du comité d'organisation des journées nationales du GDR GPL et des conférences CAL/CIEL/AFADL en juin 2014, au Cnam.
 - Co-responsable du groupe LTP (Langages Types et Preuves) du GDR GPL (Génie de la programmation et du logiciel) de 2008 à mars 2015. Membre du bureau du GDR GPL de juin 2014 à décembre 2015 et membre du jury du prix de thèse GPL 2012, 2013 et 2014.
 - Membre des Comités de programme des conférences internationales :
 - Test and Proof (TAP), de 2009 à 2016,
 - International Software on Quality Software (QSIC) en 2013 et 2014,
 - IEEE 2015 International Conference on Software Quality, Reliability and Security (QRS 2015)
 - Membre des Comités de programme de workshops internationaux :
 - Formal Integrated Development Environment (F-IDE) 2014 et 2015 co-présidente,
 - International Workshop about Sets and Tools (SETS), 2014 et 2015 co-présidente,
 - Workshop on Logical and Semantic Frameworks with Applications (LFSA) 2015.
 - Membre des Comités de programme de conférences nationales :
 - Approches Formelles dans l'Assistance au Développement des logiciels (AFADL) depuis 2006
27. D. Delahaye et C. Dubois étaient :
- Co-présidents du comité de programme du 1st international workshop about sets and tools (SETS 2014) affiliated to the ABZ 2014 conference organized on June 2-6, 2014, in Toulouse (France)
28. N. Levy était :
- Membre des Comités de programme des conférences internationales
 - European Conference on Software Architecture (ECSA 2012, 2013)
 - Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA 2012)
 - CompSysTech 2012, 2013, 2014, 2017
 - International Conference on Formal Engineering Methods (ICFEM 2015)
 - Complex Adaptive Systems Conference (CASC 2016)
29. Organisation de la conférence "Music Encoding Conference (MEC)" en association avec l'Université de Tours, mai 2017, P. Rigaux co-chair avec Philippe Vendrix (Tours). <https://music-encoding.org/community/conference/>
30. Organisation de la conférence "IEEE Data Engineering (ICDE)" au Cnam en avril 2018. Cédric du Mouza et P. Rigaux local chairs. ICDE est l'une des trois principales conférences annuelles en gestion

- de données. 600 participants attendus. <https://icde2018.org/>
31. Organisation de l'école thématique CNRS "Masses de données" en 2012 et 2014. Nicole Bidoit, Philippe Pucheral, P. Rigaux
 32. Organisation de l'école thématique CNRS "Masses de données" en 2016. Tristan Allard, Camélia Constantin, Cédric du Mouza, Elisabeth Lebret, Ludie Mabil, P. Rigaux, Virginie Thion, N. Travers <http://cedric.cnam.fr/summer-school/MDD2016/custom/comites>
 33. Organisation de l'Atelier Interdisciplinaire sur les Systèmes de Recommandation en mai 2017, en partenariat avec les laboratoires Dicen (CNAM) et Paragraphe (Université Paris 8). R. Fournier-S'niehotta co-chair, 50 participants attendus.
 34. Organisation de la conférence "Modeling, Analysis and Simulation, of Computer and Telecommunication Systems (MASCOTS)", Septembre 2014, N. Travers Publicity Chair, http://lipade.math-info.univ-paris5.fr/mascots2014/?page_id=32

5. Post-doctorants et chercheurs accueillis

Equipe ISID

- Septembre 2017 : Professeur Judith Barrios Albornoz de l'Université des Andes (Universidad de Los Andes), Mérida, Venezuela.
- Mars 2017 : Professeur Alan Hevner du «Muma College of Business » de l'université de Floride du Sud
- Février 2015 : Professeur Stuart Madnick du MIT.
- Mars 2014 : Professeur Henderik Proper du LIST (Luxembourg Institute of Science and Technology), Luxembourg
- Décembre 2013 : Professeur André Santanchè, de l'Université de Campinas, Brésil

Equipe LAETITIA

- Accueil de Mohamed Aoun, Maître de Conférences en Automatique à l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès, au Cedric du 22 octobre 2014 au 22 février 2015, avec un financement de la Mairie de Paris dans le cadre du programme « Research in Paris ». Ce séjour a donné lieu à la communication [RA16] et au chapitre d'ouvrage collectif [RA17].
- Invitation de Rafik Zayani, Maître de Conférences en télécommunications à ISI-Tunis et membre du laboratoire Innov'Com de Sup'Com-Tunis, au sein du laboratoire Cedric durant trois mois en 2014 (mars-mai) et trois mois en 2016 (février-avril). Ces séjours sont financés sur le budget propre du CNAM et ont donné lieu à plusieurs publications [BSZ14, BSZ15, ZMS16b] et un brevet [ZSR16]. Ils ont également permis de suivre les travaux de thèse de Mme Bouhadda [Bou16].

Equipe MIM

- Invités par S. Bouzeffrane :
 - Mai-Juin 2012 Dr Dijiang Huang (Arizona State University, USA)
 - Janvier- Juin 2012 : Dr Li Li (Wuhan university, China),
 - Avril-Septembre 2017 : Dr Soumya Banerjee (Birla Institute of Technology, Mesra, India)
 - Publications : [WHB13][HBH13][LHS13][OBB16]
- Invités par S. Natkin :
 - Septembre-Décembre 2016 : Professeur Won (KAIST Corée)
 - Octobre-Novembre 2015 : Professeur Luc Courschenes (SAT Montréal)
 - Mai-Juin 2015 : B.Seonghoon : Doctorant de KAIST (Corée) Installation en VR
- Invités par A. Wei :
 - Juillet 2015 : Chercheur Pr Linqing GUI de Nanjing University

Equipe MSDMA

- Encadrement par A. Latouche de 3 postdocs : Nathalie Graffeo, Mory Ouattara , Nicolas Claidière.
- E. Di Bernardino co-encadrement séjour de thèse de Raul A. Torres Diaz

Equipe OC

Chercheurs invités :

Dominique de Werra (1 mois réparti sur la période, invitations ENSTA et CNAM). Publications concernées : [CdP15], [PDC14] et [BCPa12].

Andrea Frosini (1 mois en 09/2012, professeur invité CNAM). Publications concernées : [PF13] et [PFR13].

Alain Hertz (1 mois en 09/2013, professeur invité CNAM). Publications concernées : [BCH16], [BCH14] et [BCH14a].

Martin Milanic (chercheur invité deux semaines en 09/2016 dans le cadre du projet PHC *Proteus*).

Post-doctorants :

Pierre-Louis Poirion (01/2016 à 12/2016), post-doctorant dans le cadre d'un projet PGM0.

Publications concernées : [WP16], [WP16a], [PBC16] et [BCP17].

Egor Gladkih (01/2016 à 03/2107), post-doctorant dans le cadre du projet *Stationis*. Publication concernée : [CFG17].

ATER :

Dimitri Watel, ATER à l'ENSIIE en 2014-2015 et 2015-2016. Publications concernées : [FW16] et [WF17].

Equipe SYS

Leila Saidane, ENSI de Tunis, Février 2017.

Indayara Bertoldi, Université PUC Campinas, Brésil, Janvier 2017.

Ruben Milocco, Université de Comahue - Argentine, Juin 2016 et Avril 2016.

Prof. Hanifa Boucheneb, Ecole Polytechnique Montréal, invitée au Cnam, 2 mois en 2012

Prof. Zhiwu Li, SCA Group, Xidian University, invité au Cnam, 2 mois en 2014.

Equipe VERTIGO

Accueil d'Aleatha Parker-Wood, post. doctorante, financée par le projet Polymathic en 2012-2013.

Accueil de Konstantinos Raftopoulos, post. doctorant, financée par le projet Polymathic en 2012-2013.

Accueil de Tiphaine Viard, post. doctorante, en 2016-2017, en co-encadrement avec le LIP6 (UPMC).

Accueil de Hicheme Chaalal, doctorant algérien, en convention avec l'université d'Oran en 2016-2017.

Accueil de Gabriel Sargent, post. doctorant, 10/2014-03/2015, dans le cadre du projet Mex-Culture.

Accueil de Giorgio Russolillo, post-doctorant, 2012-2013, dans le cadre du projet Polymathic.

6. Interactions avec les acteurs socio-économiques

Contrats de R&D avec des industriels

Nom Contrat	Equipe	Montant sur la période
Métaphormes	ISID	7 000,00 €
Bouygues Wattmètre	LAETITIA	54 800,00 €
France Télécom Azeem	LAETITIA	18 800,00 €
Sercel	LAETITIA	30 000,00 €
CNRS LATMOS	LAETITIA	13 940,00 €
France Télécom RE	MIM	40 918,00 €
SAIC Conseils	MIM	11 700,00 €
G2 Mobility	MIM	11 700,00 €
Urbanwave	MIM	2 000,00 €
Ubisoft	MIM	27 000,00 €
Suricog	MIM	12 000,00 €
Orange Moreira	MIM	5 000,00 €
CSTB	MSDMA	9 000,00 €
IRCAD	MSDMA	6 000,00 €
Early Metrics	MSDMA	6 480,00 €

France Galop	OC	10 000,00 €
Régienov	SYS	13 800,00 €
Adacore	SYS	10 000,00 €
Egidium	SYS	4 000,00 €
Berger Levrault	SYS	24 000,00 €
Zébrys	SYS	1 995,00 €
CEA List	VERTIGO	3 000,00 €
total		288 868,00 €

Bourses Cifre

Nom Contrat	Nom du doctorant	date de début	Equipe	Montant sur la période
Thalès	R. Chauvat	04/11/2016	LAETITIA	30 000,00 €
Thalès	S. Hiltunen	04/11/2012	LAETITIA	15 000,00 €
Thalès	S. Chauvin	05/03/2012	MIM	18 900,00 €
KTM	T. Constant	02/01/2013	MIM	22 000,00 €
SNCF	F. Elleuch	01/06/2015	MIM	19 300,00 €
Spirops	K. Colombier	01/02/2017	MIM	6 000,00 €
MLV	J. Séguéla	30/03/2009	MSDMA	7 200,00 €
Cériès	A. Bernard	02/11/2010	MSDMA	38 000,00 €
Servier	J. Géronimi	01/12/2013	MSDMA	32 000,00 €
Robuste	S. Tréfond	03/01/2011	OC	17 280,00 €
Orange Lefebvre	T. Lefebvre	01/06/2013	OC	30 000,00 €
RTE	H. Godard	01/01/2017	OC	19 200,00 €
Adacore	M. Sango	08/02/2011	SYS	5 000,00 €
Siemens	M. Jacquél	01/01/2010	SYS	17 800,00 €
Tymis	R. Benosman	01/06/2010	SYS	12 600,00 €
Thalès Baiotto	A. Baiotto	21/05/2011	SYS	18 000,00 €
Check Lab	L. Yang	01/03/2014	VERTIGO	20 000,00 €
total				328 280,00 €

Créations d'entreprises, de start-up

Philippe Rigaux co-fondateur de l'entreprise Internet Memory Research en 2011, directeur scientifique et technique de 2011 à 2014 (en disponibilité), conseiller scientifique depuis 2014. IMR est spécialisée dans la collecte à grande échelle de données du Web, l'extraction d'informations structurées, et la web intelligence appliquée aux données du commerce électronique.

Site web: <https://internetmemory.net/fr/>

7. Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives

Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, Banque mondiale, FAO , etc.), Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.), Contrats avec les collectivités territoriales, Contrats financés dans le cadre du PIA, Contrats financés par des associations caritatives et des fondations (ARC, FMR, FRM, etc.)

Nom Contrat	Type	Equipe	Montant sur la période
Selkis	ANR	ISID	10 412 €
Huma	FUI	ISID	48 000 €
Viva	Ville de Paris	ISID	33 636 €
SOAP	ANR	LAETITIA	234 078 €
Wong5	ANR	LAETITIA	134 500 €
Accent5	ANR	LAETITIA	159 613 €
Aupremo	ANSES	LAETITIA	37 677 €
Emphatic	Européen FP7	LAETITIA	157 437 €
Intercell	Européen FP7	LAETITIA	76 000 €
Samsufi	soutien Etat - Fonds compétitivité entreprises	LAETITIA	106 700 €
Murphy	ANR	MIM	104 300 €
Transread	ANR	MIM	174 945 €
Ossia	ANR	MIM	115 260 €
Culte	ANR	MIM	146 104 €
Partout	ANR	MIM	14 682 €
ArtSense	Européen FP7	MIM	109 400 €
Dem@t-Factory	FUI	MIM	11 120 €
Terra Dynamica	FUI	MIM	118 416 €
Octavia	IA	MIM	107 039 €
Toonoots	IA	MIM	122 541 €
Recensement	IA	MIM	87 000 €
DysApp	IA - eFRAN	MIM	71 870 €
INRIA	soutien	MIM	1 500 €
SHOM	Défense	MSDMA	74 800 €
Apotre2	Défense	MSDMA	91 035 €
Reference Value	FUI	MSDMA	137 400 €
Présidio	FUI	MSDMA	112 879 €
AMAFI	FUI	MSDMA	29 630 €
Mathador	IA - eFRAN	MSDMA	55 544 €
PGMO	Fondation	OC	7 000 €
PGMO2	Fondation	OC	4 000 €
GDR RO	Subv. CNRS	OC	2 000 €
BWare	ANR	SYS	163 155 €
U3CAT	ANR	SYS	6 317 €
MuNIR	ANR	VERTIGO	72 800 €
Mex Culture	ANR	VERTIGO	152 284 €
Poème	ANR	VERTIGO	93 480 €
Polymathic	IA	VERTIGO	447 982 €
total			766 546 €

8. Indices de reconnaissance

Prix

Track Best Paper [A. Do Tuan, I. Comyn-Wattiau, S. Si-Said Cherfi](#). "Structuring Guidelines for Web Application Designers: A Meta-model", International Conference on Enterprise Information Systems, April 2016, pp.1-15, Rome, Italy. [DCS16]

Best of CHI 2014 Honorable Mention Award: [PRL14] [C. Pillias, R. Robert-Bouchard, G. Leveux](#). «Designing Tangible Video Games: Lessons Learned from the Sifteo Cubes», Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '14), May 2014, pp.3163-3166, New York, USA, (DOI: 10.1145/2556288.2556991)

Game for Research prize and #2 Visitors' Choice [Leveux, G.; Tiger, G.; Mader, S.](#); Montes, M. iGAM4er International Game for Education and Research Contest

Prix Orange de l'Innovation 2012 (catégorie Réseau) pour "[La RO au cœur du déploiement du Fiber To The Home à France-Télécom Orange](#)" (M. Chardy, [M.-C. Costa](#), [A. Faye](#), S. Francfort, [C. Hervet](#), [M. Trampont](#)).

Best Paper Award de la conférence CODIT 2017 ([S. Elloumi](#), O. Hudry, [E. Marie](#), [A. Plateau](#), S. Rovedakis).

[P. Cubaud](#) : Lauréat des « *Paris de la recherche* » Ville de Paris (CG75) dans le cadre du projet FUI Demat-factory, oct. 2012.

Distinctions

J. Akoka : Chevalier dans l'ordre des palmes académiques

I. Comyn-Wattiau : Chevalier dans l'ordre des palmes académiques

M.-C. Costa : Chevalier des palmes académiques en 2015

P. Chevalier est parmi les 6 finalistes de la Médaille de l'Innovation du CNRS 2016 (4 lauréats sur 24 dossiers proposés)

Responsabilités dans des sociétés savantes

K. Barkaoui : Membre de l'Académie tunisienne des sciences, des lettres et des arts (Beit al-Hikma) depuis 2015

Pascal Chevalier est : Membre Emérite de la Société des Electriciens et Electroniciens (SEE) depuis 2004, Membre du Conseil Scientifique et Technique de la SEE depuis 2013, Membre élu de la Special Area Team de l'EURASIP (SAT-EURASIP) "Signal Processing for Multi-sensors Systems" depuis 2015.

J. Dupire : Fondateur et chair de l'IFIP TC14.9 Game Accessibility, Secrétaire Général de l'IFRATH 2010-2013.

S. Elloumi : Secrétaire (2014-2015) puis Présidente (2016-2017) de la ROADEF : Société Française de Recherche Opérationnelle et Aide à la Décision

Didier Le Ruyet est : Senior Membre de l'IEEE depuis 2011

P. Paradinas : élu au CA de la Société informatique de France depuis 2015, il est VP-Industrie depuis 2016.

Daniel Roviras est Senior Membre de l'IEEE depuis 2009

G. Saporta : membre d'honneur de la Societatea de Probabilitati si Statistica din Romania. Président d'honneur de la Société Française de Statistique SFdS (après le 30 mai 2017), Responsable des journées d'études de la SFdS. Président de la fondation d'utilité publique "la Science statistique"

G. Russolillo : 2013 - 2015 : Membre du bureau du Groupe "Jeunes" de la SFdS, 2011 - 2015: Membre du y-BIS (young people's group of the ISBIS section of ISI) Council Committee

Michel Terré est : Membre émérite de la SEE depuis 2005, Président de la commission C "Traitement du signal" de l'URSI France (2013-2016), Vice-président de la commission C "Traitement du signal" de l'URSI France depuis 2016.

P. Rigaux est membre du CA de la Société Informatique de France depuis novembre 2016

Invitations à des colloques / congrès à l'étranger, séjours dans des laboratoires étrangers

Une cinquantaine d'invitation. Cf annexes 4 équipes.

Vague D
Campagne d'évaluation 2017 – 2018

Unité de recherche
EA4629 - CEDRIC

Dossier d'autoévaluation

EQUIPE E1 - ISID

Ingénierie des Systèmes d'Information et de Décision

1. Présentation de l'équipe

L'équipe est composée **actuellement** de :

- 2 PU : I. Comyn-Wattiau (est en disponibilité depuis septembre 2016) et E. Métais,
- 7 MCF dont 4 HDR : F. Atigui, C. du Mouza (HDR), F. Hamdi, E. Kornysheva, N. Lammari (HDR), N. Prat (HDR), S. Si-Said Cherfi (HDR),
- 1 Professeur émérite (J. Akoka) depuis septembre 2016,
- 1 Ingénieur-docteur : H. Fadili,
- 12 doctorants (7 inscrits au CEDRIC et 5 inscrits hors CEDRIC avec un co-encadrement de membres d'ISID).

La responsabilité de l'équipe est assurée depuis septembre 2016 par N. Lammari. Auparavant le responsable était J. Akoka. F. Atigui, F. Hamdi et E. Kornysheva ont été respectivement recrutés en septembre 2014, 2012 et 2013.

L'équipe travaille essentiellement sur les problématiques de modélisation des systèmes d'information et de décision autour des trois thèmes fédérateurs que sont : le web sémantique, la qualité des systèmes d'information et les systèmes décisionnels. L'approche est ancrée dans une double perspective : une recherche théorique fondée sur le développement de modèles et une recherche appliquée guidée par le souci de fournir aux utilisateurs des prototypes et des outils.

Les activités principales de l'équipe durant la période écoulée se sont traduites par :

- **Publications** : 28 articles dans des revues internationales (18) et nationales (10), 84 articles dans des conférences internationales (63) et nationales (21), 13 ouvrages scientifiques internationaux (3) et nationaux (10) coédités, 8 chapitres d'ouvrages dont 1 international et 10 actes de colloques internationaux coédités.
- **Thèses et HDR soutenues** : 3 HDR (C. Du Mouza, S. Cherfi, N. Prat), 6 thèses soutenues au CEDRIC (S. Ayad, F. Benfredj, Z. R. Dahimene, Hmedeh, L. Khelifa, N. Laoufi), 2 thèses soutenues hors CEDRIC avec un co-encadrement de membres de ISID (M. Pozo, A. Souag) et plus de 70 stages de M2 recherche.
- **Projets de recherche** : 13 projets de recherche (3 projets R&D, 3 projets Labex Cap, 2 projets ANR, 2 défis CNRS Mastodons, 3 projets autres).
- **Animation** : organisation de 31 conférences et workshops internationaux (ICDE, ER, CBI, RCIS, QMMQ, WISSE, ICIQ, etc.) et nationaux (MDD, QLOD, VITE, etc.), participation à près de 100 comités de programme de conférences internationales (ER, DEXA, ECKM, ECIS, DOLAP, CAISE, ADBIS, RCIS, AIM, etc.) et nationales (EGC, INFORSID, BDA, etc.)
- **Activités éditoriales** : rédacteurs en chef adjoint (ISI Hermès), Senior puis Area Editor (DKE), comités de rédaction et relecteurs dans des revues internationales (DKE, DSS, ESWA, JMIS, VLDB, FGCS, SIGMOD Record, ISJ, British Journal of Mathematics and Computer Science, IJoS, etc.) et nationales (ISI, TSI, RNTI, etc.).
- **Collaborations** : Au niveau international (MIT, South Florida University, Georgia State University, Salford University, Santa Clara University, etc.), national (CeSR Tours, IREMUS Paris, IRISA Lannion, IRIT Toulouse, IGN, LCPI ENSAM, LAMOP Panthéon Sorbonne, Institut Mines Télécom, ESSEC, Université Paris 1, ISEP, ECE, etc.) et au niveau local dans le cadre de projets de recherche Labex Cap, Defi CNRS Mastodons et ANR (VERTIGO, MIM) et de stages inter-équipes M2 Recherche (MIM, MSDMA, VERTIGO, LAETITIA). L'équipe a notamment invité, pour des séminaires les professeurs Madnick (MIT), Hevner (SFU), Proper (LIST Luxembourg et Santanché (Univ. Campinas, Brésil). En septembre 2017, elle accueillera pour un séjour d'un mois le professeur Barrios Albornoz de l'université des Andes du Venezuela.
- **Financements** : L'équipe a été essentiellement financée sur contrats (ANR, CNRS, Labex Cap, Industriels, autres) pour un montant total d'environ 270 000 euros.

L'équipe est fortement impliquée dans la formation par la recherche (Master «Systèmes d'information et business intelligence» du Cnam et Mastère spécialisé en Geo Business Intelligence «DeSigeo» avec l'Ecole des Ponts et l'Ecole Nationale des Sciences Géographiques, diplôme d'ingénieur, diplômes LMD).

Durant la période écoulée, l'équipe a fortement contribué aux responsabilités collectives (responsabilité du département informatique, présidence des conseils de formation et de la commission des moyens du CNAM, membres du conseil scientifique, membres du conseil du département informatique, vice-présidence du directoire du numérique, membres du Conseil du laboratoire CEDRIC, membre de l'équipe de pilotage de l'école SITI, membre du Conseil de l'école SITI du Cnam, membre du comité de pilotage de la sécurité informatique, etc.). De plus, ses membres ont assumé des activités d'évaluation d'établissements, de laboratoires (HCERES, AERES) et de projets de recherche (ANR, IDEX Paris-Saclay, ECOS Nord, STIC Amsud, Romanian National Council for Research Development, etc.).

Enfin, l'équipe se réunit une fois par mois pendant trois heures. Ce temps est réparti entre les présentations de recherche (par des membres de l'équipe et par des chercheurs invités), et la discussion des problèmes d'organisation et de fonctionnement (choix de sujets de stages M2 et de thèse, organisation de colloques, participation à des colloques et à des conférences, répartition du budget, demandes de postes d'enseignants-chercheurs, stratégie de publication, etc.). Les doctorants sont systématiquement invités uniquement aux réunions de recherche et sont appelés à présenter l'état d'avancement de leurs thèses.

2. Produits et activités de recherche de l'équipe

Bilan scientifique

Les travaux de l'équipe se répartissent en trois axes : le «web sémantique», la «qualité des systèmes d'information» et les «systèmes décisionnels». Nous détaillons ci-dessous nos activités par axe de recherche.

Le web sémantique. Cette activité englobe trois thèmes : la construction et l'évolution de ressources textuelles multilingues et multiculturelles, le développement d'un système d'information personnel pour l'aide à la mémoire ainsi que l'alignement des données géographiques.

Construction et Evolution de ressources textuelles multilingues et multiculturelles. Cette thématique issue d'un projet de recherche, en partenariat avec la Maison des SHS de Paris, a fait l'objet d'une thèse. Un nouveau modèle de Topic Maps contextualisées constituant une extension du modèle ISO/IEC 13250-5:2015 a été proposé. Ce dernier permet d'exprimer l'hétérogénéité sémantique des termes et donne la possibilité de les lier selon leurs différents contextes d'utilisation. Ainsi différents facteurs tels que la discipline, l'espace géographique (variation diatopique) ou encore la période (variation diachronique) peuvent être pris en compte pour préciser le contexte d'usage des termes. Dans ce cadre a aussi été proposée une famille d'approches, dirigées par les modèles, permettant de construire et de faire évoluer une 'Topic Map' conforme au modèle ainsi qu'un mécanisme de construction et de visualisation de vues personnalisées [KLA12]. Enfin, une plateforme regroupant ces approches a été développée selon les principes du MDA [KHE14].

Bilan : 1 thèse soutenue : L. Khelifa (2008-2014), 2 publications

Système d'information personnel pour l'aide à la mémoire. Nous développons une prothèse de mémoire pour pallier les problèmes de dégénérescence mnésique due à la maladie d'Alzheimer. Cette prothèse est fondée sur les NTIC et les technologies du web sémantique [GHE17]. Nos apports théoriques dans ce dernier domaine concernent la création d'une ontologie multilingue de liens familiaux déréréférençable en « linked data » ainsi que la prise en compte de la dimension temporelle, de l'incertitude et de l'incohérence en OWL2. La conception de cette prothèse s'est faite principalement grâce au projet VIVA financé par la Ville de Paris jusqu'en 2013, puis en collaboration avec l'ECE et l'Université de Sfax.

Bilan : 2 thèses en cours : N. Herradi (2014-2018, co-encadrement avec l'ISEP) et F. Ghorbel (2015-2018, co-encadrement avec l'université de Sfax), 11 publications, 1 conf. nat. (VIVA 2014), 11 stages de Master 2 recherche dont 1 inter-équipes (ISID-MIM), 1 ontologie, 1 prototype.

Alignement des données géographiques. Dans le cadre de cette thématique, nous avons proposé un algorithme d'interconnexion de données géographiques qui adapte, lors de son exécution, la manière de comparer les références spatiales, en prenant en compte leur hétérogénéité. Cette dernière est très souvent due à la granularité de la description des entités spatiales, à leur modélisation géométrique et à leur position très souvent imprécise.

Bilan : 1 thèse en cours : A. Feliachi (2013-2017, co-encadrement avec l'IGN), 4 publications, 3 stages de Master 2 recherche

Qualité des systèmes d'information. Cet axe couvre les aspects : qualité des artefacts du SI, sécurité des SI et recommandation dans le web.

Qualité des artefacts du système d'information. Dans ce champ, nous développons des méthodologies itératives permettant d'intégrer la qualité tout le long du cycle de vie du système d'information. Notre contribution comprend un cadre dans lequel s'inscrivent une ontologie, des méta-modèles, des patrons, des indicateurs de qualité et des métriques. Les différents travaux réalisés ciblent l'évaluation et l'amélioration de différents artefacts des SI, à savoir les méthodes de conception, les modèles conceptuels de données ([SIS12], [ASC12]), les cas d'utilisation, les modèles de processus [TGR16], les applications web, le web des données [HS15]. Les connaissances ainsi formalisées sont capitalisées dans des ontologies de la qualité.

Compte tenu de leur complexité, leur volumétrie, leur manque de structuration et leur incertitude, nous accordons un intérêt particulier aux données SHS. Ainsi, à travers le projet QualHis qui a démarré en fin 2016, en partenariat des historiens de Paris 1, l'université de Poitiers et l'ENS-Lyon, nous étudions des données historiques se trouvant dans de grandes bases prosopographiques. Pour les mêmes raisons, nous nous focalisons à travers notre participation à un projet Mastodons et à un projet ANR en partenariat avec l'équipe Vertigo et l'université Mac Gill (Canada), sur la qualité des données musicales.

Notre recherche sur la qualité des méthodes est menée en collaboration avec Paris 1. Un ensemble de techniques pour faciliter l'utilisation des méthodes dans les entreprises a été proposé. Deux études empiriques visant à évaluer l'utilisation des familles de méthodes ont été réalisées. L'une des deux, cible les familles de méthodes agiles [DKI16]. Une approche d'intégration progressive des méthodes dans les entreprises a été également proposée et illustrée avec des exemples venant de l'industrie.

Dans le cadre de notre participation au LABEX CAP, nous nous sommes intéressés, en collaboration avec l'équipe MIM et l'ENSAM, à l'enrichissement de l'expérience du visiteur dans les musées via un jeu sérieux. Nous nous sommes focalisés sur la phase amont de spécification des besoins non fonctionnels (handicaps, émotions, apprentissage) du fait de son impact non négligeable sur la qualité du produit. La méthode utilisée s'inspire du «Emotional Design» et du «Universal Design» a été proposée. Nous avons participé et participons à trois projets Labex Cap avec comme partenaires le Musée des Arts et Métiers, le Musée du Quai Branly et le Musée national de Sèvres. Deux prototypes de jeux sérieux pour les musées ont été réalisés. Un brevet a été déposé [RBO15].

Bilan : 1 thèse soutenue : S. Ayad (2010-2013), 3 thèses en cours : A. Do Tuan (2012-2017), S. Issa (2015-2018), PH. Paris (2016-2019), 25 publications, 1 brevet, 1 projet ANR, 1 projet CNRS Mastodons, 3 projets Labex Cap, 1 projet AIMA-OSEO, co-organisation de: 1 conf. Inter., 4 ateliers dans la conf. Inter. ER et 3 ateliers dans des conf. Nat., 10 stages master 2 recherche dont 2 inter-équipes (ISID-MIM, ISID-MSDMA), 2 prototypes de jeux sérieux pour les musées, 1 jeu sérieux thérapeutique.

Sécurité des Systèmes d'informations. Dans la continuité des contributions de la précédente période, l'équipe ISID a piloté trois thèmes. Le premier est relatif à la dérivation des exigences de sécurité à partir de l'analyse des risques. Une approche dirigée par les modèles, guidée et personnalisée selon le contexte de l'entreprise a été proposée. Sa mise en œuvre a nécessité la conception et la mise en œuvre d'une ontologie modulaire décrivant les risques informatiques, les exigences de sécurité et le contexte de l'entreprise [LAO12]. Dans le second thème, nous nous sommes intéressés à la spécification des exigences de sécurité. En collaboration avec Paris 1, une approche d'ingénierie des exigences de sécurité exploitant de façon conjointe les connaissances liées au domaine et celles relevant de la sécurité a été proposée. Cette approche se fonde sur plusieurs artefacts : une ontologie de sécurité noyau, une ontologie de domaine multi-niveaux, des patrons linguistiques pour spécifier les exigences de sécurité, un mécanisme fondé sur des règles pour extraire des connaissances pertinentes et produire des modèles d'exigences. Cette recherche a aussi conduit à une collaboration avec l'Université de Brighton (Royaume-Uni). Le troisième thème concerne la détection de données sensibles ainsi que leur anonymisation. Une approche de détection de données sensibles fondée sur des règles a été proposée ainsi qu'une approche d'anonymisation par généralisation de micro-données [FET17], [BLC17], [BLC16], [BLC15a]. Cette dernière fournit un guidage informatif et suggestif pour la définition du contexte d'anonymisation, le choix d'algorithmes et le choix de scénarios de brouillage avec, pour chacun, une évaluation de la qualité de l'anonymisation. Elle soutient un processus d'aide à la décision multicritères permettant de réaliser le compromis entre le risque de divulgation des données sensibles et les critères liés à l'utilité des données. Ce processus exploite une ontologie d'anonymisation qui permet de capitaliser les connaissances du domaine.

Nous participons au projet Fui HuMa sur l'analyse de la sécurité depuis janvier 2017. Ce projet vise à mettre en échec l'inventivité des cyber-attaquants. Nous y coordonnons un lot stratégique sur l'élaboration d'une ontologie pour l'analyse de la sécurité, la construction et l'évolution d'une base de règles métiers ainsi que la proposition d'une approche guidée pour l'interprétation de logs.

Bilan : 3 thèses soutenues : A.Souag (2011-2015, co-encadrement avec Paris 1), N. Laoufi (2013-2017) et F. Benfredj (2011-2017, co-tutelle avec l'université de Sfax), 20 publications, 5 ateliers dans la conf. Inter. CAISE, 4 stages master 2 recherche, 3 prototypes.

Recommandation dans le web. Cette problématique a été étudiée dans le contexte du micro-blogging. Une structure de filtres centralisés permettant de limiter la quantité d'information circulante, ainsi que le passage à l'échelle par un algorithme s'appuyant sur les landmarks ont été proposés [HKC16], [CDG16], [CDL16], [LCD12a], [DUM12], [HKC12]. Une approche Big Data s'appuyant sur les intérêts de l'utilisateur avec des techniques d'optimisation de type monte-carlo et doubling stratégie a été expérimentée. Une étude de l'influence des utilisateurs entre eux a été menée. Par ailleurs, dans le cadre d'une collaboration avec l'ISEP, nous nous sommes intéressés au filtrage collaboratif distribué utilisant la technique des bloom filters, au filtrage sémantique distribué, à la génération de résumés à partir de données massives ainsi qu'au démarrage à froid [PCM16a]. Un financement Aixpé via l'entreprise Kokoroe va nous permettre de mettre en place un protocole d'expérimentation. Notre coopération de longue date avec l'université de Salford s'est renforcée en 2016 menant à des publications sur les systèmes de recommandation.

Bilan : 3 thèses soutenues : Z. Hmedeh (2010-2013), R. Dahimene (2010-2014) et M. Pozo (2013-2016, co-encadrement avec l'ISEP), 5 thèses en cours : Y. Li (2014-2017), Q. Grosseti (2014-2018), A. Fall Dia (2015-2018, co-encadrement avec l'ISEP) et G. Chaaya (2016-2019, co-encadrement avec l'ISEP), D. Dupuis (2016-2019, co-encadrement avec ESILV), 24 publications, 7 stages master 2 recherche dont 2 inter-équipes (ISID-VERTIGO).

Systèmes décisionnels. Cet axe englobe trois thématiques : la Business Intelligence, le Big Data et les systèmes d'aide à la décision

Business Intelligence. Après avoir réalisé un état de l'art, nous avons proposé une taxonomie des tâches de la BI. Nous avons aussi étudié la problématique de migration des données de la BI vers le cloud. Nos contributions incluent un modèle de taxonomie avec des hiérarchies de dimensions, une taxonomie pour le guidage opérationnel, une instanciation de cette dernière pour guider l'entreprise dans la migration de sa BI vers le cloud et un système expert capitalisant les bonnes pratiques dans ce domaine [SCP16], [SPC15]. Nous nous sommes aussi intéressés à l'étude et au développement des approches de Design Rationnel (DR), un domaine qui vise à tracer les décisions prises lors de la conception des systèmes et des artefacts. Notre but est d'établir un modèle décisionnel de DR en se basant sur l'ontologie de prise de décision, d'enrichir les approches de BI par ce nouveau modèle, de développer les aspects de fouille de données appliquée à DR et d'améliorer l'évaluation des décisions prises dans ce cadre.

Bilan : 1 thèse : O. Sangupamba (2013-2017), 4 publications, 6 stages master 2 recherche.

Big Data. Nous avons dressé une cartographie de la recherche dans ce domaine (Systematic Mapping Study) qui a mené à un «framework» incluant huit dimensions d'analyse. Nous avons également travaillé, en collaboration avec l'IRIT, sur la réduction des entrepôts de données par agrégations de données [AAA17], [AAA16]. En outre, nous avons proposé de modéliser les Big Data à un niveau conceptuel en utilisant les diagrammes de classes UML. Nous avons défini un modèle logique commun à toutes les familles de bases de données NoSQL (colonnes, graphes, clé-valeur et documents). En suivant une démarche dirigée par les modèles, nous proposons des règles de mapping entre le modèle conceptuel et le modèle logique dans un premier temps, et du modèle logique vers les différents modèles physiques NoSQL dans un second temps. Cette structuration en niveaux conceptuel, logique et physique

avec leurs règles de passages, facilite grandement la gestion de ces données volumineuses et hétérogènes échappant à un contrôle centralisé.

Bilan : 10 publications, 4 stages master 2 recherche dont 1 inter-équipe (ISID-LAETITIA).

Systèmes d'aide à la décision. Nos travaux ont ciblé l'aide à la décision des chercheurs en informatique amenés à valider leurs contributions et/ou à évaluer celles des autres. Notre principal apport est, d'une part, une typologie des artefacts de la recherche, et d'autre part une taxonomie des critères d'évaluation. Nous avons proposé un guidage facilitant le choix d'une méthode de validation et/ou d'évaluation [ACP16], [PCA15]. Ces travaux se sont étendus par une collaboration avec Georgia State University [ACP17]. Nous avons intégré notre «framework» d'évaluation avec le leur, permettant ainsi de mieux caractériser les connaissances produites. Enfin mentionnons une recherche naissante mais qui a déjà donné lieu à une publication, ciblant l'évaluation des technologies émergentes et notamment des modèles de «blockchain».

Bilan : 9 publications, 3 stages master 2 recherche.

Faits marquants

1. Le nombre de HDR soutenues sur la période de référence.
2. Un brevet national d'invention. Ce brevet, publié sur le site de l'INPI le 26 mai 2017 (<http://bases-brevets.inpi.fr/fr/document/FR3044121.html?p=6&s=1498559460864&cHash=96dd1c0c36ec7c96a2f2440b627f6e9a>), concerne un dispositif de réalité augmentée et d'interface tangible permettant d'enrichir l'expérience muséale d'un visiteur. Ce dispositif offre au visiteur la possibilité d'accéder, par le moyen de ses sens (principalement la vue, l'ouïe, et le toucher) et d'interface tangible, à la connaissance relative à une œuvre. Il est né des travaux réalisés dans le cadre du projet Labex Cap «EMULE 2». Ce dernier vise l'enrichissement de l'expérience via un jeu sérieux qui prend en compte non seulement le niveau de connaissance et de compétence de ses utilisateurs mais aussi qui soit accessible à toutes les générations et aux personnes malentendantes ou malvoyantes. Ce projet à caractère pluridisciplinaire a nécessité la collaboration de chercheurs de différentes expertises : design émotionnel, design universel, ingénierie SI, conception de jeu sérieux) et de conservateurs du patrimoine culturel.
3. Augmentation sensible du rayonnement scientifique de l'équipe ISID, à travers l'organisation et la co-organisation de colloques internationaux et nationaux relevant de son domaine d'expertise. En effet, l'équipe ISID a organisé au Cnam, sur la période de référence 1 conférence internationale (CBI 2016) et 2 nationales (VIVA 2014, GT EASY-DIM2014). Elle a co-organisé 13 colloques internationaux (ER2016, RCIS2017, CBI2015, CBI2016, CBI2017, QMMQ2014, QMMQ2015, QMMQ2016, QMMQ2017, WISSE2016, WISSE2015, WISSE2014, WISSE2013), 7 colloques nationaux (QLOD2017, QLOD2016, DiLiTAL2017, DEP2015, GT EASY-DIM2014) et de 3 écoles thématiques (MDD2016, MDD2014, MDD2012). Elle participera à l'organisation de 3 colloques internationaux en 2018 dont ICDE (en collaboration avec l'équipe VERTIGO). Les membres de l'équipe ISID ont aussi présidé des comités de programme et participé à des 'steering committee' de conférences prestigieuses telles que ER. Sur la période précédente, l'équipe ISID avait organisé deux conférences au Cnam : 1 internationale et 1 nationale. Elle a aussi participé à l'organisation de 7 colloques internationaux (NLDB10, Qois07, WISSE2011 et WISSE2012) et 1 école thématique (MDD 2010).
4. Edition d'un ouvrage sur la recherche en systèmes d'information. Les trois éditeurs de l'ouvrage sont des membres de l'équipe. 54 chercheurs dont des personnalités de grand renom ont contribué à la rédaction de ce livre dont six chapitres ont été écrits par l'équipe. Deux tiers des chapitres sont en anglais, les autres sont en français. Cet ouvrage a été distribué gratuitement (80 exemplaires) pour promouvoir le domaine des systèmes d'information et l'équipe ISID à différentes occasions, notamment lors d'une table ronde sur les systèmes d'information organisée au Cnam en décembre 2016.

3. Analyse SWOT de l'équipe

Forces. L'équipe est composée de chercheurs impliqués à l'international (publications, conférences, activités éditoriales, etc.). Elle développe de plus en plus de collaborations avec des chercheurs hors de France. L'équipe collabore avec plusieurs autres équipes du laboratoire et avec des entreprises. Elle participe activement aux instances internes et externes d'évaluation de la recherche. La compétence de l'équipe est reconnue dans des thématiques à la fois bien ancrées (qualité, web sémantique et business intelligence) et qui se réinventent (open data, big data, business analytics). L'équipe développe une recherche à retombées rapides dans l'entreprise mais aussi d'autres plus fondamentales, par exemple la réflexion sur les méthodes. Elle dispose de terrains d'expérimentation via les élèves de cours du soir ou en alternance permettant la fertilisation croisée. Elle est impliquée dans l'organisation d'un master de recherche dans son domaine. Elle participe au Labex Cap. Elle fait preuve d'une ouverture large vers les sciences humaines et sociales (histoire, géographie, médecine, art, musicologie, muséologie, etc.). Enfin, l'équipe a une bonne pyramide des âges et un bon équilibre homme-femme.

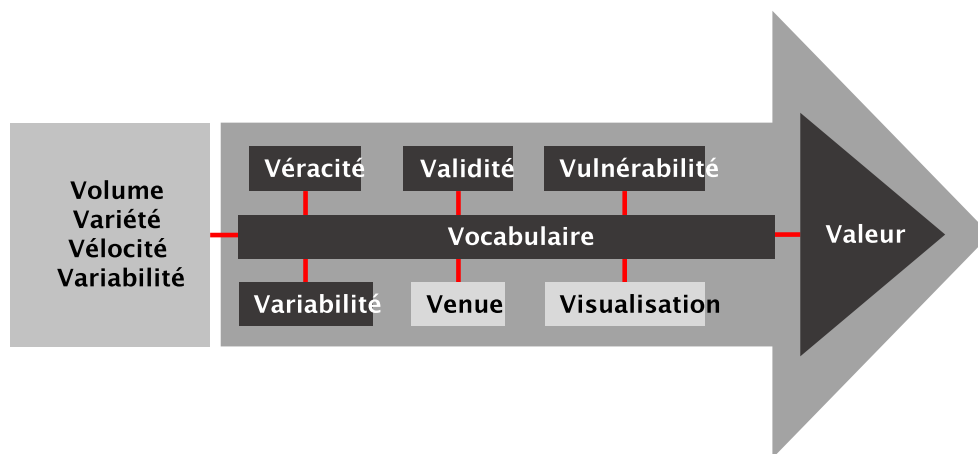
Faiblesses. Notons cependant que l'équipe n'a pas toujours la taille critique nécessaire pour monter beaucoup de projets et notamment des projets internationaux. Le Cnam étant un organisme de formation professionnelle, nous rencontrons des difficultés à recruter des doctorants. Le niveau des étudiants de master de recherche ne permet pas toujours d'obtenir de leur part un bon écho des avancées de l'équipe et de susciter des vocations de doctorants d'excellente tenue. Les ressources (humaines et financières) insuffisantes rendent difficile le prototypage des idées de recherche. Les contraintes administratives et le sous-encadrement en personnel de gestion sont une difficulté supplémentaire.

Menaces. La réduction régulière des budgets de support à la recherche complique l'organisation de toutes les collaborations et initiatives. Le financement des thèses est et sera toujours difficile. La charge d'enseignement et la responsabilité de programmes (charges administratives) de nombreux membres de l'équipe obèrent le temps consacré à la recherche. Enfin, comme pour toutes les équipes, l'équipe risque de souffrir d'une concurrence de plus en plus vive pour publier tant dans les actes de conférence internationale que dans les revues.

Opportunités. Les thématiques de la sécurité, de la qualité, de la BI et du web sémantique sont toujours pertinentes et leur intérêt croît de plus en plus dans une sphère qui s'élargit. Le travail avec des chercheurs en histoire est maintenant effectif et prometteur. Enfin, le recrutement d'un professeur titulaire de chaire, en sus du précédent maintenant émérite, permettra de connecter encore plus l'équipe avec le monde professionnel.

4. Projet de l'équipe : les Systèmes d'Information et de Décision pour le « Big Data »

L'axe principal de recherche de l'équipe s'inscrit dans la stratégie nationale de recherche « France Europe 2020 », et plus précisément dans son orientation relative à l'exploitation des grandes masses de données (Défi 7 orientation 28). Ce phénomène de « big data » questionne nos méthodes et démarches traditionnelles de modélisation, de conception, d'implémentation et d'évaluation des systèmes d'information et de décision (SID). Le défi pour notre équipe est de créer les nouvelles méthodes pour faire face aux problèmes spécifiques posés par le « big data ». C'est donc une stratégie de recherche qui combine les nouvelles méthodes des systèmes d'information et de décision avec les nouvelles perspectives offertes par le « big data ». La figure ci-dessous résume les principaux défis et verrous auxquels nous sommes appelés à faire face.



Plusieurs présentations, académiques ou non, des « big data » s'articulent autour des 3V (ou 4 ou plus). Parmi ces dimensions, quatre d'entre elles - Volume, Variété, Vitesse, Variabilité - peuvent être qualifiées d'intrinsèques dans la mesure où elles caractérisent les données elles-mêmes indépendamment de leur contexte. Au contraire, d'autres dimensions sont liées à l'usage des mêmes données dans un certain contexte. Dans ce cas, d'autres dimensions, comme la Véracité, la Validité, la Vulnérabilité, la Visualisation, la « Venue » entrent en ligne de compte. Une problématique centrale est celle du Vocabulaire. Enfin, l'objectif du « big data » est de fournir aux organisations et à la société une Valeur. **La recherche de l'équipe ISID s'inscrit dans l'ensemble de ces dimensions, à l'exclusion de Venue et Visualisation.**

Le point focal de notre recherche est le développement du **Vocabulaire**. Il s'agit de proposer et concevoir des artefacts tels que les schémas, les modèles de données, les modèles sémantiques, les ontologies et les taxonomies dédiées au « big data ».

Ces artefacts seront appliqués aux problèmes que pose :

1. La gestion des données volumineuses (**Volume**), notamment le passage à l'échelle et l'indexation de données Variées comme celles des réseaux sociaux,
2. La prise en charge de la variété des données (**Variété**) notamment pour la gestion de la complexité et de la dimensionnalité des systèmes décisionnels à base de « big data warehouses »,
3. A terme, la prise en charge du temps réel et des flots de données dans les SID (**Vitesse**),
4. L'intégration des aspects dynamiques et évolutifs des « big data » notamment dans les systèmes d'information spatio-temporels (**Variabilité**),
5. L'évaluation de la qualité des « big data » (**Véracité**),
6. L'évaluation de la qualité des données utilisées dans les SID à base de « big data » (**Validité**),
7. La sécurité des systèmes d'information et de décision utilisant le « big data » (**Vulnérabilité**),
8. L'application et l'évaluation des potentiels des SID à base de « big data », notamment les humanités numériques (**Valeur**).

Cet axe de recherche prolonge les travaux réalisés par l'équipe durant la période précédente, notamment sur la qualité, le web sémantique et les systèmes décisionnels. Nous capitaliserons donc sur les résultats obtenus dans les domaines :

1. de la gestion de la qualité en étendant nos approches et modèles au contexte des données ouvertes et liées,
2. du web sémantique en intégrant la problématique de construction de modèles sémantiques au-dessus de collections de données hétérogènes et volumineuses,
3. de la gestion des données sensibles et de la sécurité en prenant en compte la détection des problèmes liés à la sécurité notamment à travers l'analyse de gros volumes de logs,
4. des systèmes décisionnels avec une extension de nos approches aux problèmes spécifiques posés par les « big datawarehouses »,
5. de l'indexation et des systèmes de recommandation en prenant en compte le volume et la vélocité qui caractérisent les « big data ».

Notons enfin que les expertises acquises par l'équipe, ainsi étendues au domaine du « big data » durant la prochaine période, lui permettront d'amplifier sa capacité à répondre à des appels à projets notamment dans les domaines prometteurs des « big data warehouses » et des Humanités Numériques.

Sélection des produits et des activités de recherche

Annexe 4

EQUIPE E1 - ISID

Ingénierie des Systèmes d'Information et de Décision

I. PRODUITS DE LA RECHERCHE

1. Journaux / revues

Articles scientifiques

1. [PCA15] N. Prat, I. Comyn-Wattiau, J. Akoka. "A Taxonomy of Evaluation Methods for Information Systems Artefacts", Journal of Management Information Systems, vol. 32(3), pp. 229-267, 2015, (doi:10.1080/07421222.2015.1099390)
2. [HKC16] Z. Hmedeh, H. Kourdounakis, V. Christophides, C. du Mouza, M. Scholl, N. Travers. "Content-Based Publish/Subscribe System for Web Syndication", (JCST) Journal of Computer Science and Technology, vol. 31(2), pp.357-378, 2016, (doi:10.1007/s11390-016-1632-8)
3. [CdL16] C. Constantin, C. du Mouza, W. Litwin, P. Rigaux, T. Schwarz. "AS-Index: A Structure For String Search Using n-grams and Algebraic Signatures", Journal of Computer Science and Technology, vol. 31(1), pp. 147-166, 2016
4. [TGR16] V. Thion, M. Grim-Yefsah, C. Rosenthal-Sabroux, S. Si-Said Cherfi. "Evaluation and Improvement of a Transition Business Process: A Case Study Guided by a Semantic Quality-Based Approach", Information Systems Management, vol. 33(1), pp. 74-87, 2016, (doi:10.1080/10580530.2016.1117879)
5. [ELM12] N. Ellouze, N. Lammari, E. Metais. "CITOM: An Incremental Construction of Multilingual Topic Maps", Data & Knowledge Engineering, vol. 2012(March), pp. 19, 2012, (doi:10.1016/j.datak.2012.02.002)

Article de synthèse/ revues bibliographiques

1. [SCP16] O. Sangupamba Mwilu, I. Comyn-Wattiau, N. Prat. "Design Science Research Contribution to Business Intelligence in the Cloud - A Systematic Literature Review", Future Generation Computer Systems, oct. 2016, Vol. 63, p. 108 122

2. Ouvrages

Direction / édition d'ouvrage scientifique

1. [RLJ15] D. Rosado, N. Lammari, J. Jürjens. "Special Issue on Secure Information Systems Engineering", March 2015, The Computer Journal, pp. 58 (10): 2193-2194. doi: 10.1093/comjnl/bxv020,
2. [HS17] Fayçal Hamdi, Fatiha Sais. "Le Web de Données. Publication, Liage et Capitalisation", Ingénierie des Systèmes d'Information, vol. 21/5-6, pp. 7-10, 2016

Chapitres d'ouvrage

1. [CL14] F. Cerbah, N. Lammari. "Ontology Learning from Databases: Some Efficient Methods to Discover Semantic Patterns in Data", Titre du livre: "Perspectives in Ontology Learning", October 2014, AKA / IOS Press. Serie , pp. 30, (isbn: 978-1-61499-379-7)
2. [BLC16] F. Ben Fredj, N. Lammari, I. Comyn-Wattiau. "L'anonymisation des données par généralisation - un arbre de décision", Titre du livre: "Ingénierie et management des systèmes d'information", December 2016, pp. 159-171, (isbn: 978.2.36493.573.0)

3. Colloques / congrès, séminaires de recherche

Éditions d'actes de colloques / congrès

1. [CTS16] **I. Comyn-Wattiau**, K. Tanaka, I. Song, S. Yamamoto, M. Saeki. "Conceptual Modeling - 35th International Conference, ER 2016, Gifu, Japan, November 14-17, 2016, Proceedings", November 2016, Springer LNCS, pp. 562
2. [KPH16] **E. Kornyshova**, G. Poels, C. Huemer, **I. Comyn-Wattiau**, F. Matthes, J. Sanz. "18th IEEE Conference on Business Informatics, CBI 2016, 29th August - 1st September 2016, Paris, France, Volume 1 - Conference Papers.", August 2016, IEEE

Articles publiés dans des actes de colloques / congrès

Articles publiés dans des actes de colloques internationaux avec comité de lecture

1. [ACP17] **J. Akoka, I. Comyn-Wattiau, N. Prat**, V. Storey "Evaluating Knowledge Types in Design Science Research: An Integrated Framework", Twelfth International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technologies, May 2017, pp.1, 1
2. [ACP16] **J. Akoka, I. Comyn-Wattiau, N. Prat**. "The Structure of DSR Knowledge as Reflected by DESRIST - A Citation Analysis (2009-2015)", Tackling Society's Grand Challenges with Design Science. DESRIST 2016, May 2016, Vol. 9661, pp.177-185, Series Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Canada, (DOI: 0.1007/978-3-319-39294-3_12)
3. [SPC15] **O. Sangupamba Mwilu, N. Prat, I. Comyn-Wattiau**. "Taxonomy Development for Complex Emerging Technologies - The Case of Business Intelligence and Analytics on the Cloud", PACIS 2015 Proceedings- Pacific Asia Conference on Information Systems, July 2015, pp.Paper 29, Singapore,
4. [PCA14] **N. Prat, I. Comyn-Wattiau, J. Akoka**. "Artifact Evaluation in Information Systems Design Science Research - A Holistic View", PACIS 2014 Proceedings - Pacific Asia Conference on Information Systems, June 2014
5. [HKC12] **Z. Hmedeh**, H. Kourdounakis, V. Christophides, **C. du Mouza**, M. Scholl, N. Travers. "Subscription Indexes for Web Syndication Systems", International Conference on Extending Database Technology (EDBT'12), March 2012, pp.311-322, Berlin, Germany
6. [GHE17] **F. Ghorbel, F. Hamdi**, N. Ellouze, **E. Metais**, F. Gargouri. "Visualizing Large-scale Linked Data with Memo Graph", 21st International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (KES 2017), September 2017, pp.10, Marseille, France,
7. [AAA17] Fatma Abdelhedi, Amal Ait Brahim, **Faten Atigui**, Gilles Zurfluh. MDA-based approach for NoSQL Databases modelling (regular paper). Dans : International Conference on Big Data Analytics and Knowledge Discovery (DaWaK 2017), Lyon, France, 28/08/17, Springer, 2017 (à paraître)
8. [PCM16a] **M. Pozo**, R. Chiky, F. Meziane, **E. Metais**. "An Item/User Representation for Recommender Systems based on Bloom Filters", IEEE Tenth International RCIS 2016 (Conference on Research Challenges in Information Science), June 2016, pp.12, Grenoble, France
9. [DKI16] R. Deneckère, **E. Kornyshova**, A. Iacovelli. "Progressive Integration of Method Components: A Case of Agile IS Development Methods", Research Challenges in Information Science, June 2016, pp.1-10, Grenoble, France, (DOI: 10.1109/RCIS.2016.7549347)
10. [CDG16] C. Constantin, **R. Dahimene, Q. Grossetti, C. du Mouza**. "Finding Users of Interest in Micro-blogging Systems", International Conference on Extending Database Technology (EDBT), March 2016, pp.1-12, France
11. [BLC15a] **F. Ben Fredj, N. Lammari, I. Comyn-Wattiau**. "Building an Ontology to Capitalize and Share Knowledge on Anonymization Techniques", ECKM 2015 (16th European Conference on Knowledge Management), September 2015, pp.en cours d'edition, Udine, Italy
12. [KLA12] **L. Khelifa, N. Lammari, J. Akoka**, T. Bouabana-Tebibel. "Building Contextualized Topic Maps", 19th IBIMA (International Business Information Management Association) Conference on Innovation Vision 2020. Barcelona, Spain 12-13 Nov. 2012
13. [ASC12] **S. Ayad, S. Si-Said Cherfi, I. Comyn-Wattiau**. "Towards A Semantic Quality Based Approach for Business Process Models Improvement", 23rd Australasian Conference on Information Systems (ACIS'12), December 2012, pp.1-11, Geelong, Victoria, Australia

Articles publiés dans des actes de colloques nationaux

1. [AC17] **J. Akoka, I. Comyn-Wattiau**. "Evaluation des systèmes d'information à base de technologies émergentes : Application à la blockchain", 35ème Conférence INformatique des ORganisations et Systèmes d'Information et de Décision, May 2017, France

2. [BLC17] **F. Benfredj**, **N. Lammari**, **I. Comyn-Wattiau**. "Approche guidée pour l'anonymisation de bases de données", 35ème Conférence INformatique des ORganisations et Systèmes d'Information et de Décision, May 2017, pp.1, France
3. [HS15] **F. Hamdi**, **S. Si-Said Cherfi**. "An approach for measuring RDF data completeness", Bases de Données Avancées (BDA 2015), September 2015, pp.1-10, France
4. [LCd16a] **Y. Li**, C. Constantin, **C. du Mouza**. "Un partitionnement d'arêtes à base de blocs pour les algorithmes de marche aléatoire dans les grands graphes sociaux.", Bases de Données Avancées (BDA), October 2016,
5. [AAA16] F. Abdelhedi, A. Ait Brahim, **F. Atigui**, G. Zurfluh. "Processus de transformation MDA d'un schéma conceptuel de données en un schéma logique NoSQL", Inforsid , May 2016, pp.15-30, Grenoble, France

Autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche

Conférences invitées

1. [AC16] **J. Akoka**, **I. Comyn-Wattiau**. "Method Engineering - Whence and Whither", Conference on Business Informatics, August 2016, France
2. [MET14] **E. Métais**. "Prothèses mnésiques", 2ème congrès européen de stimulation cognitive, September 2014, pp.2, Toulouse, France

4. Développements instrumentaux et méthodologiques

Prototypes et démonstrateurs

La plupart des thèses soutenues dans l'équipe ISID ont produit des prototypes permettant de valider la ou les contributions de recherche.

5. Produits et outils informatiques

Ontologies

La liste de ces produits n'est pas exhaustive. Seules les réalisations les plus significatives sont mises en évidence

Ontologie du domaine de l'anonymisation [FET17]

Ontologie des risques informatiques et ontologie des exigences de sécurité : [LAO17]

6. Brevets, licences et déclarations d'invention

[RBO15] V. Rieuf, C. Bouchard, J. Omhover, E. Gressier-Soudan, **N. Lammari**, **E. Métais**. "Equipement de réalité augmentée et d'interface tangible", Date de dépôt : 19 Novembre 2015, Date de publication : 26 mai 2017. Organisme: "INPI" , N° de brevet: FR15 61157, URL <http://bases-brevets.inpi.fr/fr/document/FR3044121.html?p=6&s=1498559460864&cHash=96dd1c0c36ec7c96a2f2440b627f6e9a>, Nb page 8, France

7. Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation

1. *En 2013, le professeur **E. Métais** a remis à la Ville de Paris un rapport d'expertise sur les problèmes rencontrés à Paris par les patients atteints d'Alzheimer et des propositions de solutions d'aides technologiques immergées dans la ville.*

8. Produits des activités didactiques

E-learning, moocs, cours multimedia, etc.

1. Ingénierie des processus et systèmes d'information (NFE109). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2016. Auteurs : **E. Kornyshova** & M. Nabi

2. Ingénierie de reconstruction (NFE101). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne en oct. 2009 et dernière revue en 2017. Auteurs : E. Métais & N. Lammari, I. Wattiau, S. !, N. Travers, E. Kornyshova, F. Hamdi.
3. Méthodologies avancées d'informatisation (NFE103). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Nationale. En ligne depuis oct. 2009 et dernière revue en 2014. F. Villemin et F. Atigui
4. Ingénierie des systèmes décisionnels -partie 1- (NFE211). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2009. E. Métais.
5. Ingénierie des systèmes décisionnels-partie 2 (NFE212). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2009 et dernière revue en 2017. E. Métais, F. Badran, N. Thome
6. Méthodologies de Systèmes d'Information (NFE108). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2011. S. Cherfi et N. Lammari
7. Processus d'informatisation de Systèmes d'informations compléments (NFA013). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Licence. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2011. S. Cherfi et N. Lammari
8. Méthodes pour l'informatisation (NFA007). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Licence. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2011. N. Lammari et S. Cherfi
9. Bases de données (NFA008). Cours conçu pour la formation hybride (en partie à distance) du CNAM. Niveau Licence. Couverture îles de France. En ligne depuis oct. 2009. N. Lammari
10. Ingénierie et optimisation des bases de données (NFE106) .Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture nationale. En ligne depuis oct. 2012 et dernière revue en 2017. F. Hamdi et N. Travers.
11. Système d'information Web (NFE114). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2012 et dernière revue en 2016. J. Akoka, S. Cherfi, C. du Mouza, P. Rigaux, F. Lemoine, Tournant
12. Ingénierie des systèmes d'information - Audit et gouvernance (NFE209). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2012. J. Akoka
13. Audit des Systèmes d'Information (NFE130). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2013. J. Akoka et Y. Lalloum
14. Ingénierie des systèmes d'information - Méthodes avancées (NFE210). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2012. J. Akoka et I. Wattiau
15. Management des Systèmes d'Information (NFE235). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2013. J. Akoka
16. Conception et administration des bases de données (NFE 113). Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Master. Couverture Nationale. En ligne depuis oct. 2007. I. Wattiau
17. Structures de données (NFA006) Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM. Niveau Licence. Couverture nationale. En ligne depuis oct 2013. I. Wattiau et C. Du Mouza

9. Produits destinés au grand public

Émissions radio, TV, presse écrite

1. Participation du Professeur E. Métais à la table ronde « Paris Ville inclusive » organisée dans le cadre du colloque « Paris 2030 » organisé par la mairie de Paris le 18 novembre 2011. Le public était composé de maires et élus d'autres capitales et de nombreux journalistes. Ce colloque a suscité une grande couverture médiatique, et notre projet VIVA en a directement bénéficié. Nous avons été contactés par plusieurs médias (dont le quotidien Libération, le journal russe e-dialog, le journal du cnrs, l'émission de télévision "C'est pas sorcier", des think tanks, etc.).
2. Intervention du Professeur E. Métais dans l'atelier « Qui vivra à Paris en 2030 ? » des Journées « Les fondamentales du CNRS » du 14-16 novembre 2013 à Paris. Ces journées caractérisées par l'excellence scientifique (présence de plusieurs prix Nobel et médaille Field) ont permis de confronter nos travaux du projet VIVA à une communauté prestigieuse de chercheurs. Le podcast de notre intervention est resté longtemps en ligne sur le wikiradio du cnrs.

Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.

1. [Ako17] J. Akoka. "Gestion des relations client et Big Data", Titre du livre: "Les big data à découvert", March 2017, CNRS Editions, pp. 148-149,

2. Réalisation d'une vidéo, par une professionnelle de l'image, pour la démonstration du dispositif de médiation issu du projet EMULE 2 du Labex Cap auquel participent **E. Métais** et **N. Lammari** ainsi que E. Gressier (équipe MIM). Cette vidéo très didactique, montre le procédé de l'enrichissement de l'expérience du visiteur pour une œuvre du Musée du quai Branly via un dispositif de réalité augmentée et d'interface tangible qui fait l'objet d'un brevet (cf. section 6)

Débats science et société

1. Participation de **I. Wattiau** à la table ronde sur la gouvernance de l'information, organisée par le Département de la Seine-Saint-Denis, le 30 mai 2017 à Bobigny, pour la Remise des trophées de l'IAI (IAI-Awards). (<http://www.gouvinfo.org/IAI/gouvernance-de-linformation-preparons-aujourd'hui-evolution-de-demain/>)
2. Participation de **E. Métais** à la table ronde « Projet et modélisation paramétrique », organisée par le Labex Cap, à Paris, le 18 novembre 2013 au CNAM. (<http://labexcap.fr/evenement/projet-et-modelisation-parametrique/>)
3. Animation par **E. Métais** de la table ronde « Cultures et dispositifs numériques » du colloque « Mutations du projet ; milieux et cultures numériques » organisé, avec le soutien du Labex Cap, le 28-30 mai 2015 au Cnam. (<http://labexcap.fr/evenement/mutations-du-projet-milieux-et-cultures-numeriques/>)
4. Intervention de **S. Cherfi** dans le séminaire interdisciplinaire "Numérique et Société" organisé par la Sorbonne en novembre 2015 (<https://www.univ-paris1.fr/numerique-et-societe/>). Thème de l'intervention : la qualité des données.
5. Intervention de **E. Métais** dans le séminaire interdisciplinaire "Numérique et Société" organisé par la Sorbonne en novembre 2014 et diffusé sur Canal U. (<https://www.univ-paris1.fr/numerique-et-societe/>). Thème de l'intervention : Prothèses cognitives et de mémoire

II. ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET INDICES DE RECONNAISSANCE

La liste de ces produits n'est pas exhaustive. Seules les activités les plus significatives en termes de rayonnement et d'attractivité, d'interaction avec l'environnement sont mises en évidence.

9. Activités éditoriales

Participation à des comités éditoriaux (revues, collections)

Participation à des comités éditoriaux de revue internationales

1. Area Editor de la Revue Data and Knowledge Engineering : **J. Akoka** depuis 2016
2. Senior Associate Editors de la revue Data & Knowledge Engineering (Core B) : **J. Akoka** depuis 2013
3. Membre du comité éditorial de la revue Data & Knowledge Engineering : **J. Akoka** depuis 2010
4. Membre du comité éditorial de la revue « Journal of Management Information Systems » : **J. Akoka** depuis 1980
5. Guest Editeur tous les ans d'un numéro spécial de la revue Data & Knowledge Engineering sur le traitement du langage naturel dans les systèmes d'information : **E. Métais** depuis 1999
6. Membre du comité éditorial de la revue IJAS (International Journal On Advances in Software) : **C. Du Mouza** depuis 2014
7. Membre du comité éditorial de la revue « The Journal of China Universities of Posts and Telecommunications » : **E. Métais** depuis 2011.
8. Membre du Comité Editorial de la revue Open Journal on Information Systems : **I. Wattiau** depuis 2013

Participation à des comités éditoriaux de revue nationales

9. Membre du Comité Scientifique de la revue Systèmes d'Information et Management, ESKA : **J. Akoka** depuis 2012

10. Membre du Comité Editorial de la revue Systèmes d'Information et Management, ESKA : J. Akoka depuis 1995
11. Membre du Comité de Rédaction de la Revue Sciences de Gestion. : J. Akoka depuis 1995
12. Rédacteur en chef adjoint de la revue ISI (Ingénierie des Systèmes d'Information), Hermès, : I. Wattiau depuis 2012.
13. Membre du comité de rédaction de la revue ISI (Ingénierie des Systèmes d'Information) : I. Wattiau depuis 2001 et N. Lammari depuis 2012
14. Membre du Comité Editorial de la revue Systèmes d'Information et Management, ESKA : I. Wattiau depuis 2004

Direction de collections et de séries

Co-éditeur tous les ans des actes de la conférence NLDB (Natural Language for Data Bases) : E. Métais

10. Activités d'évaluation

Responsabilités au sein d'instances d'évaluation

1. J. Akoka est, depuis 2005, expert auprès de l'ANR.
2. C. Du Mouza est, depuis 2014, membre du comité d'évaluation CS23 de l'ANR « IHM, contenus, connaissance, Big data, simulation, HPC »
3. C. Du Mouza est, depuis 2014, expert international pour le Romanian National Council for Research and Development.
4. I. Comyn-Wattiau a été, en 2012, Expert chez CIGREF Fondation et évaluateur pour des appels à projets.
5. E. Métais a été, en 2012, membre du conseil scientifique de l'ENSCI (Ecole Nationale Supérieure de Céramique Industrielle).

Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques

1. Les membres de l'équipe ISID ont présidé plusieurs comités de programme de colloques internationaux
2. Les membres de l'équipe ISID ont participé en tant que membre à plus d'une centaine de comités de programme de colloques internationaux. Nous énonçons ci-après ceux classés A et B dans CORE :
 - COLING : E. métais (2012)
 - IBIMA: E. métais (2015)
 - ER : J. Akoka (2012 à 2017), S. Cherfi (2017)
 - RCIS : S. Cherfi (2012 à 2017), E. Kornyshova (2014, 2016 et 2017)
 - AIM : J. Akoka (2012 à 2016), I. Wattiau (2012 à 2016)
 - DEXA: C. Du Mouza (2012 à 2017), N. Lammari (2012 à 2017), F. Atigui (2017),
 - ECIS : E. Kornyshova (2013, 2015)
 - ECKM : N. Lammari (2016)
 - EKAW : J. Akoka (2012)
 - DOLAP : J. Akoka (2012)
 - CAISE : I. Wattiau (2012 à 2016, S. Cherfi (2012 à 2017)
 - ADBIS : I. Wattiau (2016-2017)
 - ICICS : F. Atigui (2017)
3. Les membres de l'équipe ISID ont participé en tant que membre à plus de 20 comités de programme de colloques nationaux. Nous énonçons ci-après ceux reconnus dans notre domaine d'expertise :
 - EGC : S. Cherfi (2014 à 2017)
 - INFORSID : S. Cherfi (2012 à 2017), C. Wattiau (2013 à 2015), E. Kornyshova (2015), F. Atigui (2017)
 - BDA : C. Du Mouza (2012 à 2017)
 - JFO : N. Lammari (2016)
 - EDA: F. Atigui (2017)

4. Les membres de l'équipe ISID ont fait partie de plusieurs comités de lecture de numéros spéciaux de revues nationales :
 - ISI (« Ingénierie des Systèmes d'Information ») : **N. Lammari, E. Kornyshova, J. Akoka, I. Wattiau**
 - TSI (« Techniques et Science Informatiques ») : **I. Wattiau**
 - SIM (« Systèmes d'Information et Management ») : **J. Akoka**
 - Revue Sciences de Gestion.: **J. Akoka**
5. Les membres de l'équipe ISID ont été relecteur de plusieurs revues internationales durant la période de référence.
 - **C. Du Mouza** pour VLDB Journal et Journal of Information Systems
 - **J. Akoka, S. Cherfi, C. Du Mouza, H. Hamdi, N. Lammari, E. Métais, I. Wattiau** pour : Data and Knowledge Engineering (CORE B)
 - **F. Hamdi** pour SIGMOD Record, Information Science journal - Informatics and Computer Science Intelligent Systems Applications, Future Generation Computer Systems Journal, International Journal of Computer Applications in Technology
 - **E. Métais** pour : International Journal of Engineering and Technology Innovation, International Journal of Information Technology, Computers in Industry, Computers and Electronics in Agriculture, Future Generation Computer Systems, Journal of Data Analysis and Information Processing
 - **J. Akoka** pour : Journal of Management Information, Journal of Electronic Commerce Research, Journal of Information Technology Review, British Journal of Mathematics and Computer Science
 - **I. Wattiau** pour : Decision Support Systems, Canadian Journal of Administrative Sciences (McMaster University, International Journal of Information Management, Information Systems, Information Security Technical Report, Requirements Engineering Journal, Journal on Data Semantics, Journal of Information Security and Applications (Elsevier), International Journal of Risk Assessment and Management, International Journal of Software and Systems Modeling, Journal of Management Information Systems, Expert Systems with Applications, Service Oriented Computing and Applications
 - **S. Cherfi** pour : International Journal on Information Quality (IJIQ), ACM Journal of Data and Information Quality

Évaluation de laboratoires (type Hceres)

6. **J. Akoka** est, depuis 2014, membre de la Commission d'Évaluation HCERES de l'École Supérieure Chimie, Physique, électronique de Lyon (CPE)
7. **J. Akoka** a été, en 2013, membre de la Commission d'Évaluation HCERES du laboratoire Quartz)
8. **I. Wattiau** a été, en 2013, membre de la commission d'évaluation AERES pour le laboratoire IRSTEA, Montpellier.

Évaluation de projets de recherche

19. Expert à l'évaluation de projets auprès du Conseil Régional du Centre-Val de Loire en 2017 : **C. Du Mouza**
20. Expert à l'évaluation de projets auprès de l'ANR en 2015 et 2016 : **E. Métais**
21. Expert de dossiers pour l>IDEX Paris-Saclay en 2016 : **E. Métais**
22. Expert auprès de ECOS Nord (Programme de coopération et de partenariat universitaire et scientifique France - Amérique Latine) en 2015 : **E. Métais**
23. Expert scientifique pour bourse CIFFRE en 2015 : **E. Métais**
24. Expert à l'évaluation de projets auprès de Research Foundation - Flanders (Fonds Wetenschappelijk Onderzoek - Vlaanderen, FWO) en 2015 : **S. Cherfi**
25. Expert à l'évaluation de projets auprès de l'ANR en 2014 : **S. Cherfi**
26. Expert à l'évaluation de projets auprès de l'ANR en 2015 : **F. Hamdi**
27. Expert à l'évaluation de projets dans le cadre du programme régional STIC AMSUD en 2015 : **F. Hamdi**

11. Organisation de colloques / congrès

Organisation de colloques internationaux

22. ICDE 2018 (IEEE International Conférence on Data Engineering, <https://icde2018.org/>). Classement Core : A*. CNAM avril 2018. Local organization chairs : C. Du Mouza et Philippe Rigaux.
23. ISMIR 2018 (18th International Society for Music Information Retrieval Conference). Paris, Octobre 2018. C. Du Mouza, P. Rigaux et chercheurs de l'IRCAM.
24. CBI 2016 (18th IEEE International Conference on Business Informatics, <http://cbi2016.cnam.fr/>). CNAM, Septembre 2016. E. Kornyshova (General co-chair), I. Wattiau (Program Committee co-chairs), S. Cherfi (Financial Chair), N. Lammari (Publicity chair), co-organisateur du Doctoral Consortium et Method Engineering Track' Chair: J. Akoka.
25. ER 2017 (36th International Conference on Conceptual Modeling, <http://er2017.pros.webs.upv.es/>). Classement Core A. Espagne, Novembre 2017. Industry chair : E. Kornyshova
26. RCIS 2017 (11th IEEE International Conference on Research Challenges in Information Science, <http://www.sense-brighton.eu/rcis2017/>). Classement Core B. United Kindgom, Mai 2017. Tutorial chair : E. Kornyshova
27. CBI 2017 (19th IEEE Int. Conference on Business Informatics, <https://conferences.cwa.gr/cbi2017/>), Grèce, Juillet 2017. Publicity chair : E. Kornyshova
28. QMMQ'2017 (Quality of Models and Models of Quality, <http://qmmq2017.cnam.fr/>). Workshop joint à la conférence ER (International Conference on Conceptual modeling) classée Core A. Co-organisateurs : S. Cherfi , Ignacio Panach (université de Valence, Espagne) et Pnina Soffer (université de Haifa)
29. ER'2011-2015 (International Conference on Conceptual Modeling) : Membre du steering committee : J. Akoka
30. ER'2016 (International Conference on Conceptual Modeling) : Membre du steering committee : I. Wattiau
31. WISSE 2016 (6th International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2016/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2016 classée Core A. Juin , Grèce. Co-programme Chairs : N. Lammari et C. Kalloniatis (université de Aegen)
32. QMMQ'2016 (Quality of Models and Models of Quality, <http://qmmq2016.cnam.fr/>). Workshop joint à la conférence ER (International Conference on Conceptual modeling) classée Core A. Co-organisateurs : S. Cherfi, E. Kornyshova et Oscar Pastor((université de Valence, Espagne)
33. WISSE 2015 (5th International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2015/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2015 classée Core A. Juin, Suède. General Chair : N. Lammari.
34. QMMQ'2015 (Quality of Models and Models of Quality, <http://qmmq2016.cnam.fr/>). Workshop joint à la conférence ER (International Conference on Conceptual modeling) classée Core A. Co-organisateurs : S. Cherfi, C. Hug (Paris 1) et Oscar Pastor((université de Valence, Espagne)
35. CBI 2015 (17th IEEE International Conference on Business Informatics, <http://cbi2015.inesc.pt/>). Portugal, Juillet 2015. E. Kornyshova (Workshop chair)
36. TQMCA'2014 (Technologies for Quality Management in Challenging Applications): Program co-chair : I. Wattiau
37. WISSE 2014 (4th International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2014/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2014 classée Core A. Juin, Suède. Co-programme Chairs : N. Lammari et D. Rosado (université de la Castilla la Mancha, Espagne), steering committee chair : N. Lammari
38. QMMQ'2014 (Quality of Models and Models of Quality, <http://qmmq2016.cnam.fr/>). Workshop joint à la conférence ER (International Conference on Conceptual modeling) classée Core A. Co-organisateurs : S. Cherfi, C. Hug (Paris 1) et Oscar Pastor((université de Valence, Espagne)
39. WISSE 2013 (3rd International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2013/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2013 classée Core A. Juin, Espagne. Co-programme Chairs : N. Lammari et D. Rosado (université de la Castilla la Mancha, Espagne), steering committee chair : N. Lammari
40. ICIQ'2012 (International Conference on Information Quality): Co-chairman : J. Akoka, Program committee co-chair : I.Wattiau, Doctoral consortium co-chair : S. Cherfi

41. WISSE 2012 (3rd International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2012/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2012 classée Core A. Juin, Pologne. Co-programme Chairs : N. Lammari et D. Rosado (université de la Castilla la Mancha, Espagne), steering committee chair : N. Lammari
42. WISSE 2011 (First International Workshop on Information Systems Security Engineering, <http://gsya.esi.uclm.es/wisse2011/>). Cet atelier a fait partie de la conférence CAISE 2011 classée Core A. Juin, UK. Co-programme Chairs : N. Lammari et D. Rosado (université de la Castilla la Mancha, Espagne).

Organisation de colloques/ congrès nationaux

13. QLOD 2017 (Quality of Linked Open Data : <http://qlod2017.cnam.fr/>). Atelier sur la qualité des données du web joint à la conférence EGC (Journées Francophones "Extraction et Gestion des Connaissances"). Co-organisateurs : F Hamdi, S. Cherfi et V. Thion Goasdoué (IRISA)
14. DiLiTAL 2017 (« Diversité linguistique et TAL », <https://sites.google.com/view/dilital2017/>) est un atelier de la conférence TALN 2017 Classée Core B. Orléan, juin 2017. Co-organisateurs : H. Fadili avec des enseignants chercheurs de Paris Sorbonne, de Paris Descartes, de l'université d'Aix Marseille et de l'IRCAM -Maroc, etc.
15. MDD 2016 (Ecole thématique biennale Masses de Données Distribuées. Co-organisateurs : C. Du Mouza , P. Rigaux et N. Travers du CEDRIC avec des chercheurs de INRIA Rennes, IRISA et du LIP6
16. QLOD 2016 (Quality of Linked Open Data : <http://qlod2016.cnam.fr/>) est un atelier sur la qualité des données du web joint à la conférence EGC (Journées Francophones "Extraction et Gestion des Connaissances"). Co-organisateurs : F Hamdi, S. Cherfi
17. DEP 2015 (Data Excellence Paris 2015). Conférence industrielle. Co-organisateurs : S. Cherfi et N. Barthélemy et B. Laboisse de EXQI (association EXcellence Quality Information)
18. MDD 2014 (Ecole thématique biennale Masses de Données Distribuées. Co-organisateurs : C. Du Mouza , P. Rigaux du CEDRIC avec des chercheurs de l'IRISA et du LIP6
19. VITE'2014 (« Vivre et se Mouvoir dans la ville grâce aux nouvelles technologies »). Co-organisateurs : E. Métais, E. Kornishova et F. Hamdi ainsi que la Ville de Paris et le Centre d'Expertise National de Technologies de l'Information et de la Communication pour l'AutonomieMDD 2012 (Ecole thématique biennale Masses de Données Distribuées. Co-organisateurs : C. Du Mouza, Virginie Thion-Goasdoué et P. Rigaux du CEDRIC avec un chercheur du LIP6
20. GT EASY-DIM 2014 (Workshop « Alignement et Système Entreprise » du GDR MACS du CNRS, <https://easy-dim2014.sciencesconf.org/>). Co-organisateurs : E. Kornishova, V. Goepf (INSA de Strasbourg), N. Moalla (Université Lyon II), PA. Millet (INSA de Lyon)

12. Post-doctorants et chercheurs accueillis

Séjour :

- Septembre 2017 : Professeur Judith Barrios Albornoz de l'Université des Andes (Universidad de Los Andes), Mérida, Venezuela.

Séminaires:

- Mars 2017 : Professeur Alan Hevner du «Muma College of Business » de l'université de Floride du Sud
- Février 2015 : Professeur Stuart Madnick du MIT.
- Mars 2014 : Professeur Henderik Proper du LIST (Luxembourg Institute of Science and Technology), Luxembourg
- Décembre 2013 : Professeur André Santanché, de l'Université de Campinas, Brésil

13. Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives

Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)

Projet R&D

Nom projet	Acronyme Projet	Thématique	Type	Début-Fin	Porteur	Partenaires académiques	Partenaires Industriels
L'Humain au cœur de l'analyse de données MASSIVES pour la sécurité http://www.huma-project.org/	HuMa	Qualité	FUI AAP-19	2017-2019	INTRINSEC	CEDRIC (<u>F. Hamdi</u> , <u>N. Lammari</u> & V. Legrand) Autres : INRIA GRAND EST, iCUBE	INTRINSEC, AIRBUS DEFENSE AND SPACE CYBERSECURITY, OBERTHUR, SYDO, WALLIX
Génération dynamique de Serious Games sensibles au contexte	Well.e	Jeux sérieux thérapeutiques	AIMA-OSEO	2012-2012	Metaphormes	CEDRIC (E. Gressier, <u>N. Lammari</u> & <u>E. Métais</u>) Autre : Hopital Robert Debré	
Aixpé	Aixpé	Web Sémantique	Aixpé	2017	Kokoroe	CEDRIC (<u>E. Métais</u>) Autre : Isep	Kokoroe

Projet Labex Cap

Nom projet	Acronyme Projet	Thématique	Début-Fin	Porteur	Partenaires académiques	Autres partenaires
EMotional User enLightning Experience 3	EMULE 3	Web sémantique & Jeux sérieux	2015-2017	LCPI	CEDRIC (E. Gressier, <u>E. Kornyshova</u> , <u>N. Lammari</u> , <u>E. Métais</u>) LCPI	Musée de Sévres
EMotional User enLightning Experience 2	EMULE 2		2014-2015	LCPI	CEDRIC (E. Gressier, <u>N. Lammari</u> , <u>E. Métais</u>) LCPI	Musée du Quai Branly
EMotional User enLightning Experience	EMULE		2013-2014	LCPI	CEDRIC (E. Gressier, <u>N. Lammari</u> , <u>E. Métais</u>) LCPI	Musée des Arts et Métiers

Projet ANR

Nom projet	Acronyme Projet	Thématique	Début-Fin	Porteur	Partenaires académiques	Partenaires Industriels
Recherche d'information dans les corpus de musique notée	MUNIR	Web Sémantique & Qualité	2016-2019	CEDRIC (VERTIGO)	CEDRIC (<u>C. Du mouza</u> , R. Fournier, P. Rigaux, N. Travers) Univ. Mc Gill (Canada)	
Une méthode de développement de systèmes d'information médicaux sécurisés : de l'analyse des besoins à l'implémentation.	SELKIS	Qualité	2009-2012	LACL	CEDRIC (<u>J. Akoka</u> , T. Aubonnet, <u>N. Lammari</u> , <u>I. Wattiau</u>) LACL, LIG, Télécom Bretagne, CHU Brest	SWID, IFREMMONT, MED.e.COM

Défi CNRS Mastodons

Nom projet	Acronyme Projet	Thématique	Type de defi	Porteur	Partenaires académiques
Gestion de la Qualité des partitions musicales ouvertes	GioQoso	Web Sémantique	Qualité des données dans le big data	IRISA	CEDRIC (<u>S. Cherfi</u> , <u>F. Hamdi</u> , R. Fournier, N. Travers, P. Rigaux) IRISA, CESR Tours, iReMus Paris, DKM/Shaman Lannion
Construction et interrogation de grandes bases prosopographiques historiques via une approche qualité.	QualHis	Web Sémantique & Qualité	Les Big Data en recherche - AAP 2017	Univ. Paris I	Cedric (<u>J. Akoka</u> , <u>F. Atigui</u> , <u>S. Cherfi</u> , <u>F. Hamdi</u> , <u>C. Du Mouza</u> , <u>E. Kornyshova</u> , <u>E. Métais</u> , <u>N. Lammari</u> , <u>I. Wattiau</u>) Autres partenaires : Univ Paris 1, Univ. Poitiers

Autres types de projet

Nom projet	Acronyme Projet	Thématique	Type	Début-Fin	Porteur	Partenaires académiques	Partenaires Industriels	Autre partenaire
Finding Accounts of Interest on Twitter	FAIT	Web Sémantique	PePs FaSciDo	2015-2015	Univ. Paris 6	CEDRIC (<u>C. Du mouza</u> , <u>F. Hamdi</u> , <u>Q. Grossetti</u> , N. Travers) Univ. Paris 6		
Traitement des troubles mictionnels chez l'enfant	MICSY	Jeux sérieux thérapeutiques	Financement société TOTAL	2014-2015	Hopital Robert Debré	CEDRIC (E. Gressier, <u>N. Lammari</u> , <u>E. Métais</u>) Hopital Robert Debré	Furet Company	Sogeti France
Vivre à Paris avec Alzheimer en 2030	VIVA	Web Sémantique	Paris 2030	2010-2012	CEDRIC (<u>E. métais</u> , ISID)	CEDRIC (<u>J. Akoka</u> , <u>C. du Mouza</u> , <u>S. Cherfi</u> , <u>N. Lammari</u> , <u>E. Métais</u>) Hopital Pitie-Salpêtrière		France Alzheimer

Projet en cours de signature de convention

Nom projet	Acronyme Projet	Thématique	Type	Début-Fin	Porteur	Partenaires académiques	Autre partenaire
Visualisation de partitions musicales par des non-voyants	French-Goodfeel	Visualisation	convention en cours de signature	2017-2017	CEDRIC (<u>E. Métais</u> , ISID)	CEDRIC (<u>F. Atigui</u> , <u>E. Métais</u> , <u>E. Kornyshova</u>)	association "sans tambour ni trompettes", entreprise "Dancing Dots"

Projets en cours d'évaluation

Dans le cas où ils seront acceptés, l'équipe ISID portera deux projets ANR, l'un sur les systèmes décisionnels et l'autre sur le Web sémantique et la qualité des données. Aussi, elle participera dans un

projet FUI sur la sécurité des systèmes d'information. Enfin, elle participera dans un projet H2020 de type « innovation action » sur la sécurisation des infrastructures critiques de santé en Europe.

14. Indices de reconnaissance

Prix

1. Track Best Paper **A. Do Tuan, I. Comyn-Wattiau, S. Si-Said Cherfi**. "Structuring Guidelines for Web Application Designers: A Meta-model", International Conference on Enterprise Information Systems, April 2016, pp.1-15, Rome, Italy. [DCS16]

Distinctions

1. **J. Akoka**, Chevalier dans l'ordre des palmes académiques
2. **I. Comyn-Wattiau**, Chevalier dans l'ordre des palmes académiques

Responsabilités dans des sociétés savantes

1. **S. Si-said Cherfi** est, depuis janvier 2017, membre du comité de pilotage du GTSI, issu du GTLL du pôle de compétitivité Systematic et membre du groupe de travail Systèmes d'Information.
2. **C. Du Mouza** est, depuis 2016, membre du comité de pilotage de la communauté Bases de Données Avancées qui gère principalement la conférence nationale BDA
3. **E. Métais** est, depuis 2012 membre représentant du Cedric dans le conseil du labex CAP (Creation, Art et Patrimoine)

Invitations à des colloques / congrès

1. **E. Métais**: Invited Speaker dans le 2ème Congrès Européen de Stimulation Cognitive, 22-23 septembre 2014, Toulouse : discours invité dans la session « Maladie d'Alzheimer syndromes apparentés et déclin cognitif »
2. **J. Akoka**, Les systèmes d'information: complexité et passage à l'échelle, 3ème colloque de l'Institut Mines-Télécom, « Numérique : Grande échelle & Complexité », Paris, mars 2014.
3. **I. Wattiau** : invitée par l'université de Montpellier en juillet 2013. Elle a fait un séminaire sur l'évaluation de la qualité des systèmes d'information.
4. **J. Akoka** : speaker à la conférence « Montée en Puissance du Data Manager », Paris, mars 2012. Thème : La qualité des systèmes d'information,.

Invitations à des colloques / congrès à l'étranger, séjours dans des laboratoires étrangers

5. **I. Wattiau** : invitée par l'université de Lausanne en octobre 2017. Elle a fait un séminaire sur le Design Science Research - Artifact Evaluation.
6. **M. Pozo** : séjour de 3 mois, en 2016, à l'université de Salford (UK).
7. **J. Akoka** : panelist au workshop « applied Data Science and autonomous systems” de la conférence ER 2016 à Gifu (Japon).
8. **E. Métais** : courts séjours en 2016, à l'universités de Salford (UK). Il en est issu deux publications communes dans des conférences internationales avec le Professeur accueillant Farid Meziane, ainsi qu'un programme intensif Erasmus de 3 semaines sur le big data.
9. **E. Métais** : Invitée, chaque année, en tant que Conference Chair de la conférence NLDB dans différents pays. 2015 a commémoré les 20 ans de cette conférence qu'elle a créé en 1995 et autour de laquelle s'est formée une communauté.
10. **N. Lammari** : séjour de 15 jours, en 2015, dans le laboratoire de recherche BRE (Building Research Establishment) de l'université de Cardiff. A la suite de ce séjour, une réponse à un appel à projet FET a été rédigée.

11. **F. Hamdi, S ; Cherfi, E. Kornyshova, E. Métais, C. Du Mouza** : participation en juillet 2014 au programme européen : IP Big Data (Intensive Program) à l'Université de Salford, Manchester. Ce programme implique des étudiants et des enseignants-chercheurs de plusieurs pays européens (France, Royaume Uni, Pays bas, Suède, Espagne).
12. **L. Wattiau** : invitée par l'université de Constantine (Algérie) en mars 2013. Elle a fait un séminaire sur Qualité des systèmes d'information

1. Formation par la recherche

1. Montage d'un Master 2 recherche en Système d'information et de décision avec une co-habilitation avec Paris 1 de 2007 à 2015 puis sans co-habilitation à partir de 2016. Depuis 2007, les membres de l'équipe ISID assurent des cours dans ce Master et co-encadrent des stages de M2 de ce Master.
2. Les membres de l'équipe ISID ont participé à l'encadrement de plus de 70 stages de master 2 recherche sur la période de référence
3. C. du Mouza a été, :
 - en 2012 et 2014, co-organisateur de l'école thématique Masse de données BDA MDD
 - en 2016, co-responsable de cette même école.

HDR soutenues

1. [SIS12] **S. Si-said Cherfi**. Qualité des Systèmes d'Information : Problèmes, Solutions et Perspectives. Soutenue le 04 Décembre 2012, pp 74.
2. [DUM12] **C. du Mouza**. "Indexing Very Large Datasets". Soutenue le: 29 Novembre 2012, pp. 80,
3. [Prat12a] N. Prat. "Contribution to the design of management support systems". Soutenue le 15 novembre 2012

Thèses soutenues

Thèse CEDRIC

1. [Fet17] **F. Benfredj**. " méthode et outil pour l'anonymisation de données sensibles ». Soutenue le 3 juillet 2017.
2. [Lao17] **N. Laoufi**. «Processus guidé pour l'identification des exigences de sécurité à partir de l'analyse des risques». Soutenue le 20 mars 2017.
3. [Khe14] **L. Khelifa**. "Construction, Evolution et Visualisation de Topic Maps contextualisées". Soutenue le: 18 Décembre 2014.
4. [Dah14] R. Dahimene. "Filtrage et Recommandation sur les Réseaux Sociaux". Soutenue le: 08 December 2014.
5. [Hme13] **Z. Hmedeh**. "Indexation pour la recherche par le contenu textuel de flux RSS". Soutenue le: 10 December 2013.
6. [Aya13] **S. Ayad**. "Business Process Models Quality Evaluation and Improvement", Soutenue le: 18 Décembre 2013.

Thèse hors CEDRIC mais avec un co-encadrement CEDRIC

7. **Manuel Pozo**. "Towards Accurate and Scalable Recommender Systems". Soutenue le 12 octobre 2016.
8. **A.Souag**. «Identification des exigences de sécurité pour un domaine particulier ». Soutenue le 13 novembre 2015.

Vague D
Campagne d'évaluation 2017 – 2018

Unité de recherche
EA4629 - CEDRIC

Dossier d'autoévaluation

EQUIPE E2 - LAETITIA

Traitement du signal et architectures électroniques

1. Présentation de l'équipe

La recherche en électronique et automatique au Cnam (sections CNU 61 et 63) était avant 2011 organisée autour de 5 groupes de recherche : le traitement du signal (Professeur Maurice Bellanger), les radiocommunications (Professeur Bernard Fino), les systèmes multimedia et l'implémentation temps réel (Professeur Han Vu-Thien), les composants hautes fréquences et l'optoélectronique (Professeur Christian Rumelhard), l'automatique (Professeur Henri Bourlès). A l'issue de plusieurs réorganisations des activités de recherche au Cnam, la quasi-totalité de ces groupes de recherche se sont regroupés dans une équipe d'accueil autonome, puis celle-ci s'est intégrée au laboratoire CEDRIC pour en constituer aujourd'hui l'équipe Laetitia. Le professeur Henri Bourlès a préféré, au moment de ces mouvements d'équipe, rester dans l'UMR SATIE à laquelle il était attaché. Les collaborations avec lui restent bien entendu extrêmement proches. De la même manière, l'équipe haute fréquence et optoélectronique a préféré à l'époque se regrouper avec l'Université de Marne la Vallée pour former l'équipe ESYCOM. Les collaborations entre Laetitia et ESYCOM sont aussi extrêmement fortes (on peut en particulier mentionner la responsabilité d'une unité d'enseignement du master SCHF porté par ESYCOM et le recrutement de nombreux stagiaires et thésards issus de ce master). De manière résumée on peut donc considérer que l'ensemble des enseignants chercheurs des sections CNU 61 et 63 du Cnam appartiennent à l'équipe Laetitia, à l'exception d'un Professeur du Cnam (M. Henri Bourlès), d'une Professeure des Universités (Mme Catherine Algani), d'une Maître de conférences HDR (Madame Anne-Laure Billabert) et d'un Maître de conférences (Monsieur Salim Faci) qui appartiennent à des équipes en convention avec le Cnam (SATIE et ESYCOM).

L'équipe Laetitia du CEDRIC s'est focalisée sur des problématiques liées au traitement du signal pour les télécommunications et à la sûreté de fonctionnement des systèmes dynamiques. Elle comporte aussi un axe d'implémentation temps réel des solutions qu'elle propose. L'axe "traitement du signal pour les télécommunications" est le plus ancien et celui qui concentre le plus d'enseignants chercheurs de l'équipe (52 %). Les deux autres axes sont animés par des groupes sensiblement de même taille (24 % des enseignants chercheurs de l'équipe chacun).

Composition de l'équipe sur la période :

- 3 PRCM : Daniel Roviras, Pascal Chevalier, Maurice Bellanger (émérite)
- 3 PU : Didier Le Ruyet, Tarek Raissi, Michel Terré
- 12 MCF : Dariush Ghorbanzadeh, Christophe Alexandre, Luc Féty, Jérémy Van Gorp, Hmaied Shaiek, Mylène Pischella, Samuel Garcia, Christian Pautot, Pierre Provent, Hervé Guillard, Ryad Zemouri, Iness Ahriz
- 1 IR : Ali Dziri
- 14 thèses soutenues, 8 thèses en cours

Liste des 8 thèses en cours :

- Elinirina Iréna Robinson, Titre : Diagnostic prédictif à base de modèle pour les véhicules aéronautiques. Thèse débutée en octobre 2015. Financement ONERA,
- Rihab Lamouchi, Titre : Commande Tolérante aux Fautes à base d'observateurs intervalles. Thèse débutée en janvier octobre 2014, soutenance prévue pour septembre 2017. Bourse d'alternance Tunisie + Bourse de l'Ambassade de France en Tunisie,
- Haifa Ethabet, Titre : Observation et surveillance des systèmes à commutation par approche ensembliste. Thèse débutée en janvier 2016. Bourse d'alternance Tunisie
- Amira Ben Ammar, "Approche Cross-layer pour optimisation d'énergie dans les réseaux de capteurs sans fil Multimédia", thèse commencée le 1/10/2014. Demi poste ATER
- Asma Ben Abdallah, "Algorithmes d'optimisation inter-couches pour les réseaux de capteurs sans fil multimédia utilisant la technologie Ultra Large Bande", thèse commencée le 1/10/2015. Bourse d'alternance Tunisie.

- Wafa Njima, "Méthodes de localisation des capteurs dans le contexte de l'Internet des Objets", thèse commencée le 23/10/2015. Bourse d'alternance Algérie.
- Stanley Smith, " Application de techniques de traitement du signal à l'analyse statistique de données", thèse commencée le 1/09/2016. Contrat doctoral EDITE
- Hayfa Fhima, " Egalisation Widely linéaire appliquée aux modulations de type FBMC-OQAM", thèse commencée le 01/02/2016, Bourse d'alternance Tunisie.
- Juan Medeiros, « Apport des variétés de Stiefel et de Grassman pour les systèmes de communication MIMO sans fil, thèse commencée le 01/05/2014, Bourse Capes-Cofecub
- David Demer, « Etude des techniques MIMO à base de FBMC pour la 5G », thèse commencée le 01/09/2015, Financement CEA Leti
- Luan Chen, « Echantillonnage compressé pour la localisation sans fil dans un contexte IoT », thèse commencée le 01/09/2016. Bourse du gouvernement chinois

Collaborations : 7 thèses en cotutelle entre CNAM et SuP'Com, ENIT, IsitCom,

Publications : 66 revues intl., 3 revues nat., 7 livres intl., 125 conf. intl.

2. Produits de la recherche et activités de recherche

Bilan scientifique

Axe « Traitement du signal pour les télécommunications »

Forme d'onde filtrée post-OFDM pour la 5^{ème} génération de réseaux cellulaires

Un des enjeux pour la 5^{ème} génération de réseaux cellulaires est de déterminer une forme d'onde multi-porteuse filtrée pour remplacer l'OFDM dans les systèmes de communications asynchrones. Différentes formes d'onde ont été proposées comme la forme d'onde GFDM, UPMC, F-OFDM ou WOLA-OFDM. L'équipe a étudié les modulations multi-porteuses à base de bancs de filtres FBMC qui présentent l'avantage d'être très bien localisées en fréquence (projet européen Emphatic). Nous avons tout d'abord caractérisé l'interférence causée par les erreurs de synchronisation en sortie du récepteur pour les modulations multi-porteuses OFDM et FBMC. Ces travaux nous ont permis d'évaluer les performances de ces modulations dans les systèmes de communication sans fil non synchronisés (thèse de Yahia Medjahdi) [MT14a] [ZL15]. A partir de nos travaux sur les modulations FBMC, nous avons également proposé plusieurs formes d'onde qui présentent la propriété de garantir la quasi orthogonalité complexe. Il s'agit de la forme d'onde FFT-FBMC proposée lors de la thèse de Rostom Zakaria [ZL12,ZL17], et de la version pré-égalisée BF-OFDM qui permet de conserver un récepteur OFDM classique (thèse de David Demmer) [DGD17]. Dans le cadre du projet ANR Wong5, nous avons mené une comparaison exhaustive et critique des différentes formes d'onde candidate pour la 5G dans le contexte des communications machine vers machine [ZMS16b].

Systèmes MIMO multi-utilisateurs et multi-cellulaires, MIMO-FBMC

Les systèmes MIMO permettent d'augmenter significativement les débits de transmission des systèmes de communication sans fil. Dans le contexte FDD, nous avons proposé différentes techniques de réduction du débit sur les voies de retour par quantification des directions des vecteurs canaux [OL13] [OLP14a]. Ces travaux ont été étendus aux réseaux MIMO multi-cellulaire (bourse Marie Curie de Berna Ozbek) pour les bits de quantification de la direction des vecteurs canaux utiles et interférents [OL14]. Pour les canaux MIMO à interférence, nous avons étudié différentes techniques d'alignement d'interférence originales pour la sélection quasi-optimale des flux de données à l'émission en prenant en compte la connaissance imparfaite des canaux à l'émission pour les réseaux hétérogènes comportant plusieurs macrocellules et femtocellules (thèse d'Esra Aycan) [AOL16c].

Le principal inconvénient des modulations FBMC est la présence d'interférences inter-symbole inhérentes aux modulations FBMC. Ceci rend difficile le couplage avec les systèmes MIMO. Nous

avons proposé différents schémas de codage spatio-temporel en bloc pour les systèmes multi-porteuses FBMC et les schémas de décodage associés. Ces travaux ont été aussi étendus à la problématique du récepteur au sens du maximum de vraisemblance pour le multiplexage spatial. L'intérêt principal de ces schémas est qu'ils permettent de s'approcher des performances des systèmes MIMO-OFDM avec une complexité raisonnable [PCZ16, ZIR17, KRL17]. Des travaux ont aussi été menés sur les récepteurs largement linéaires exploitant la propriété de quasi-rectilinéarité des modulations FBMC-OQAM (thèse de Bruno Sens Chang et thèse de Rémi Chauvat).

Allocation de ressources

L'allocation des ressources radio dans des systèmes multi-porteuses a pour objectif de partager le spectre entre utilisateurs interférents. Elle est étudiée dans plusieurs contextes : dans un système cognitif où les utilisateurs secondaires optimisent leur technique de décodage en réception et leurs puissances à l'émission suivant le niveau d'interférence (thèse de M. Chami) [CPL16], dans un système multi-cellulaires asynchrone avec objectif de maximisation de l'efficacité énergétique (thèse de J. Denis) [DPL16], et dans le cas de relais multiplexant leurs données avec celles des émetteurs sources (thèse de S. Hamda) [HPR16a]. Certains algorithmes proposés peuvent être implémentés de façon distribuée, ce qui constitue un avantage certain pour les futurs réseaux. Des algorithmes robustes avec connaissance statistique du canal ont aussi été obtenus. La bonne localisation fréquentielle des formes d'ondes proposées par l'équipe LAETITIA, telles que le FMBC et le FFT-FBMC, est un atout pour l'allocation de ressources dans les systèmes asynchrones, qui génèrent de l'interférence inter-canal en plus de l'interférence co-canal. Les communications Device-to-Device (D2D) asynchrones sont considérées dans le cadre du projet ANR ACCENT5 et ont donné lieu à plusieurs publications [PZL16a].

Correction des imperfections dues à la chaîne RF

Une des activités de recherche de l'équipe LAETITIA est l'étude de nouvelles formes d'onde pour les futurs systèmes de radiocommunication (projets européens PHYDYAS et EMPHATIC, projets ANR ACCENT5 et WONG5). Les formes d'ondes étudiées, qualifiées de «post-OFDM» possèdent une importante propriété de bonne localisation fréquentielle. Néanmoins, du fait des imperfections des étages d'émission ou de réception RF (imperfections souvent non linéaires), le spectre des signaux émis peut être fortement élargi, ce qui détruit la propriété de bonne localisation fréquentielle des modulations post-OFDM. Il est donc indispensable de mettre en œuvre des techniques de réduction des imperfections dues à la chaîne radio RF.

Les études menées par l'équipe LAETITIA dans ce domaine portent, sur la réduction du facteur de crête (PAPR, Peak to Average Power Ratio) pour les modulations post-OFDM, sur la linéarisation des amplificateurs de puissance (HPA) à l'aide de prédistorsions numériques et sur des techniques conjointes de réduction et de linéarisation. De plus, des études sur la réduction des performances en termes de BER et des remontées spectrales ont aussi été abordées.

Les travaux de réduction du PAPR pour les modulations multiporteuses de type FBMC-OQAM ont été menés durant le projet EMPHATIC à travers la thèse de K. Bulusu [BRY16], [BSR17], [BSR15]. Des techniques originales de réductions du PAPR à base de Selective Mapping (SLM) et de Tone Reservation (TR) ont été adaptées à la modulation FBMC-OQAM. Ces travaux se poursuivent actuellement au sein du projet ANR WONG5 où la réduction de PAPR est étudiée pour toutes les formes d'ondes candidates à la 5G.

Pour ce qui concerne les techniques de linéarisation de HPA, celles-ci ont été abordées durant la thèse de H. Bouhadda où des architectures de prédistorsion neuronale adaptées au FBMC-OQAM ont été développées. De même, des techniques de prédistorsion à base d'ajout de signal ont été étudiées dans la thèse de K. Bulusu.

Des études sur la dégradation des performances liées aux HPA ont été menées dans le cadre du projet EMPHATIC, des deux projets ANR ACCENT5 et WONG5 et des thèses de K. Bulusu et H. Bouhadda. Ils se poursuivent actuellement par la bourse post-doctorale de Y. Medjahdi. La

dégradation des performances en termes de BER a été étudiée et des expressions analytiques validées [BZS15], [BSZ14].

Enfin, des techniques conjointes de réduction du PAPR et de prédistorsion sont étudiées dans l'équipe. Une collaboration entre le Cnam et Supcom (Tunis) a abouti au dépôt d'un brevet ("Procédé de mise en forme d'un signal en vue de son amplification, procédé d'amplification, dispositif de mise en forme, et dispositif d'amplification associés, N° de brevet: 6B-0365). Ces techniques conjointes sont toujours étudiées dans le cadre du projet ANR WONG5.

Estimation aveugle du canal

Dans un futur contexte de transmissions opportunistes entre objets, la notion de point d'accès ou de station de base régulant et synchronisant les utilisateurs est appelée à disparaître. Dès lors plus aucun équipement ne se voyant confier la mission de diffuser des pilotes, il sera indispensable de pouvoir proposer des solutions d'estimation aveugle du canal de propagation. L'équipe LAETITIA a ainsi mené de nombreux travaux sur l'estimation aveugle de canal dans le cas de transmissions multiporteuses. Ces travaux ont été conduits dans le cadre de l'OFDM (thèse de Rabah Maoudj [Mao15]) et adaptés au cas des transmissions FBMC [MFR16]. Les études sont menées suivant deux directions, une première direction basée sur l'emploi de statistiques d'ordre 4 des signaux reçus avec ensuite une étape de déconvolution aveugle, une deuxième direction privilégie une approche liée à de la clusterisation sous contrainte (thèse en cours de Stanley Smith).

Localisation en utilisant les paramètres du signal reçu

Dans le cadre de l'internet des objets, où plusieurs dispositifs échangent des informations à travers le réseau internet, la position physique de chaque objet peut s'avérer très utile pour le bon fonctionnement du réseau. Etant donné qu'un large spectre des applications couvertes par l'internet des objets est déployé dans un milieu intérieur, l'utilisation du GPS atteint très vite ses limites. Il existe dans la littérature différentes méthodes de localisation basées sur le temps de propagation du signal est la direction d'arrivée, qui nécessitent des conditions et des antennes spécifiques pour fournir une précision acceptable. La puissance du signal reçu est l'une des caractéristiques les plus facilement accessible et la plus utilisée pour la localisation. Néanmoins, elle présente l'inconvénient d'être variable dans le temps ce qui pose un problème de stabilité des algorithmes de localisation. Afin de contourner ce problème, on propose d'utiliser le rapport des puissances reçues par deux antennes qui présente l'avantage d'être plus stable dans le temps (thèse en cours de Wafa Njima). Une autre alternative est d'utiliser la réponse impulsionnelle ou fréquentielle du canal. En effet, si l'environnement de propagation est stable dans le temps, cette information peut être pertinente pour l'estimation de la position (thèse en cours de Luan Chen).

L'équipe s'intéresse aussi, depuis plusieurs années, aux techniques de goniométrie (localisation angulaire) à haute résolution dites avancées, et en particulier à celles qui exploitent les statistiques d'ordre supérieur à 2 des données. Des travaux récents ont porté sur l'intérêt de ranger les statistiques d'ordre supérieurs à deux des données (cumulants d'ordre $2q$) dans des matrices rectangulaires plutôt que carrées. Nous avons montré qu'un compromis entre performances et complexité pouvait être obtenu par ce biais [BCH17a]. Un brevet a été déposé sur ce thème [CB14a].

Optimisation de la consommation d'énergie et de la QoS dans les réseaux de capteurs sans fils multimédia

L'émergence de la technologie 5G et l'internet des objets a redonné un nouveau élan aux réseaux de capteurs sans fils de manière générale, et aux réseaux de capteurs sans fils multimédia (RCSFM) en particulier, propulsée par les nouvelles tendances de la ville intelligente et la maison intelligente. La consommation d'énergie est la contrainte majeure pour maximiser la durée de vie d'un tel réseau. Ainsi, nous investiguons des algorithmes de

minimisation de la consommation d'énergie dans les RCSFM en adoptant différentes approches cross-layer sous la contrainte d'une QoS donnée (thèse en cours d'Amira Ben Ammar et d'Asma Ben Abdallah)

Lutte anti-interférences pour les radiocommunications et le contrôle du spectre

L'axe de recherche « Lutte anti-interférences pour les radiocommunications et le contrôle du spectre » de l'équipe regroupe les activités de recherche sur les traitements de réjection adaptative d'interférences, qu'elles soient involontaires (interférences multi-utilisateurs au sein des réseaux de communication) ou volontaires (brouillage intentionnel), pour les radiocommunications civiles et militaires et le contrôle du spectre ou la guerre électronique. Ces cinq dernières années, les travaux de l'équipe ont concerné trois ensembles de contributions.

Le premier ensemble regroupe les travaux sur la robustification aux interférences de modems dits spatio-temporels ou SIMO (Single-Input Multiple-Output), exploitant les dimensions temps-fréquence et espace, pour les radiocommunications (thèse de Rabah Maoudj).

Le second ensemble regroupe les travaux sur la robustification aux interférences de techniques de synchronisation MIMO (Multiple-Input Multiple-Output), pour les radiocommunications ont généré la publication [HLC15] et le brevet [CHP15] (thèse de Sonja Hiltunen).

Le troisième ensemble regroupe les travaux sur le concept SAIC/MAIC "Single/Multiple Antenna Interference Cancellation" permettant la réjection d'interférences non circulaires au second ordre à partir d'une seule antenne en réception. Ces travaux concernent la lutte anti-interférences internes à certains réseaux de communications utilisant des modulations non-circulaires (BPSK, ASK, MSK, GMSK, OQAM...), à partir de récepteurs dits Widely Linear (WL) en réception. Rappelons que le concept SAIC par filtrage WL est opérationnel dans les portatifs GSM depuis 2006. Ces travaux ont généré les publications [DCS15] [DC13] (thèses d'Abdelkader Oukaci, Florian Dupuy, Soumaya Sallem et Rémi Chauvat).

Axe « Sûreté de fonctionnement de systèmes dynamiques »

L'axe de recherche « Sûreté de fonctionnement des systèmes dynamiques » de l'équipe Laetitia regroupe les activités de recherche en Automatique et couvre les thèmes complémentaires « détection, localisation et identifications de défauts » qui porte sur le développement de procédures permettant d'améliorer le diagnostic des fautes des systèmes complexes ([Tha14], [You16]) et « commande tolérante aux défauts » qui a pour objectif de reconfigurer en ligne les lois de commande en présence de pannes ([LAR17]).

Une spécificité importante des travaux réalisés dans le cadre de cet axe consiste à développer des techniques robustes par rapport aux incertitudes qui peuvent être de nature paramétrique ou bien sous forme de bruit d'état et de mesure. Ces travaux abordent les systèmes complexes avec des comportements non-linéaires et décrits par des modèles hybrides permettant de prendre en compte des aspects discrets et continus. La prise en compte des non-linéarités est gérée par le biais de transformations des modèles non-linéaires sous une forme linéaire à paramètres variants. Cette méthodologie s'avère très utile pour des systèmes complexes. Néanmoins, il a été démontré dans la littérature que de telles transformations peuvent être conservatives. De plus, supposer que les paramètres physiques des systèmes (masse d'un avion, son centre de gravité ...) sont parfaitement connus n'est pas une hypothèse réaliste. Dans le cadre de ces travaux, nous avons opté pour des méthodes ensemblistes qui ne nécessitent pas des hypothèses fortes pour modéliser les incertitudes ([YRA17], [RA17], [ER16], [CER15], [REZ12]). Une partie de ces travaux a été réalisée dans le cadre du projet ANR «**Guaranteed Methods and Algorithms for Integrity Control and Preventive Monitoring of Systems** » (MAGIC-SPS, 2011 - 2015) (Thèse Rihab El Houda Thabet, [TRC14]). En plus des simulations, ces méthodes sont en cours d'évaluation sur des données réelles dans le cadre d'une collaboration avec l'ONERA - Palaiseau pour le diagnostic prédictif et le pronostic des véhicules aéronautiques. Avec l'intégration d'un nouveau collègue, une partie des activités de recherche sur la surveillance des systèmes complexes est également abordée avec une approche « sans

modèle en se basant sur des réseaux de neurones » ([ZP16]). Comme expliqué dans le projet, la combinaison des approches à base de modèles et de données sera l'une des priorités de cette thématique.

Axe « Implémentation temps réel »

L'équipe LAETITIA est capable de réaliser des implémentations temps réel des solutions qu'elle propose. Les solutions retenues sont en général basées sur des architectures à base de FPGA. Durant la période écoulée l'équipe a ainsi été impliquée sur la mise au point de plusieurs démonstrateurs et prototypes [ALS17]. On peut en particulier mentionner :

Projet Iliade avec le laboratoire ARTEMIS de l'Observatoire de la Côte d'Azur (Michel Lintz). C'est un projet de télémètre laser spatial par interférométrie pour lequel nous avons réalisé la partie électronique numérique.

<https://www.oca.eu/fr/rechercheartemis/projets/173-art-telemetry-laser/334-mesures-a-haute-exactitude-et-haute-resolution-le-projet-iliade>

Projet LUMINAR avec le LCM du Laboratoire National d'Essai (Jean-Pierre Wallerand). C'est un projet de télémètre laser dans l'air à deux longueurs d'onde pour lequel nous avons réalisé les parties électronique numérique et analogique.

http://www.qmtmag.com/display_edc.cfm?edno=670852

Projet PµreComb avec le SYRTE de l'Observatoire de Paris (Yan Lecoq). C'est un projet DARPA de réalisation d'un oscillateur hyperfréquence à très faible bruit de phase pour lequel nous avons réalisé l'analyseur de bruit de phase.

<http://www.menlosystems.com/en/company/projects/purecomb/>

Contrat de prestation de recherche avec le LATMOS du CNRS (Laurent Lapauw). C'est la réalisation d'un système d'acquisition temps réel faible coût sur un SoC Xilinx.

Projet SAMSUFI (MINALOGIC). Implantation sur DSP d'algorithmes de traitement d'antennes pour atténuer des brouilleurs. <http://www.minalogic.com/fr/projet/samsufi>

Contrat industriel avec la société BOUYGUES. Conception et réalisation d'un système d'acquisition de mesures des puissances émises par un téléphone mobile.

Faits marquants

- Projet DARPA avec SYRTE qui a conduit à la publication d'un article dans la revue Nature Photonics.
- Proposition de nouvelles formes d'onde post-OFDM pour la 5G : formes d'onde FFT-OFDM et BF-OFDM (best paper award à la conférence internationale ICC 2017).
- Publication de 7 ouvrages scientifiques sur la période, dont 3 ouvrages didactiques.
- Implication dans plusieurs projets collaboratifs pour la 5G dont les projets FUI, FP7 Emphatic (<http://www.ict-emphatic.eu/>), ANR ACCENT5 et WONG5 (Cnam coordinateur).
- Plusieurs brevets déposés dans la période 2012-2017.
- Renforcement des liens avec les universités brésiliennes (UFSC, UFC, UFRJ, PUC) dans le cadre du projet Capes Cofecub « Nouveau outils mathématiques pour les futurs systèmes de

communication sans fil multiutilisateur MIMO », et de la bourse «chercheur invité spécial » de Didier Le Ruyet avec l'université fédérale de Santa Catarina (2015-2018).

- Evolution thématique : création du nouvel axe « Sûreté de fonctionnement de systèmes dynamiques ». Cette nouvelle thématique de recherche au sein de l'équipe a démarré avec un enseignant chercheur et s'est développée suite à l'intégration d'un maître de conférences (Ryad Zemouri) qui effectuait ses travaux à l'extérieur du Cnam et avec le recrutement de deux autres MCF (Jérémy Van Gorp, septembre 2016 et Thach Ngoc Dinh, septembre 2017). Désormais les travaux de recherche menés dans cet axe impliquent un PU et 3 MCF. Cet axe possède maintenant une taille qui lui permettra d'amplifier ses collaborations nationales et internationales et de répondre à des appels d'offres.

3. Analyse SWOT

Points forts

Depuis presque 10 ans l'équipe a été très en pointe sur l'analyse des nouvelles formes d'onde pour la cinquième génération de téléphonie mobile et en particulier dans le domaine de l'approche FBMC OQAM. Ceci lui donne une certaine notoriété dans ce domaine ce qui est incontestablement une force de l'équipe.

Les nouvelles formes d'ondes proposées par le CNAM ont été étudiées dans différents contextes dans lesquelles leur intérêt est démontré (radio cognitive, Machine Type Communications (MTC), Device-to-Device communications). Leurs avantages ont été étudiés pour les techniques de réjection de l'interférence et l'amélioration de l'efficacité spectrale et de l'équité.

L'axe "sûreté de fonctionnement" atteint une taille lui permettant d'envisager des collaborations plus nombreuses.

Points à améliorer

Le Cnam est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche qui forme principalement des ingénieurs, soit par la voie de la formation continue hors temps de travail, soit par la voie de l'apprentissage. Dès lors, le déploiement de diplômés de Master2 n'est pas une priorité de l'établissement et les thésards recrutés proviennent en général d'autres Universités. Le recrutement des thésards, bien adaptés aux sujets que l'équipe peut proposer, s'avère alors être une difficulté et représente une faiblesse de l'équipe. Parallèlement le nombre de contrats doctoraux alloués par l'école doctorale EDITE reste très faible (moins de un tous les deux ans en moyenne pour l'équipe) ce qui conduit à rechercher essentiellement des supports ANR, FUI ou européens pour soutenir les axes de recherche de l'équipe. Cette très forte dépendance aux projets collaboratifs peut s'avérer être une force pour l'équipe, car elle maintient une bonne adéquation entre les sujets traités et les axes industriels, elle représente cependant aussi une faiblesse pour le développement d'axes plus prospectifs et non facilement finançables via des appels à projets.

Possibilités offertes par le contexte / l'environnement

Depuis plusieurs années l'axe « sûreté de fonctionnement des systèmes dynamiques » a permis à l'équipe d'aborder les futures grandes problématiques de la robotique. Le développement de cet axe est une opportunité majeure de l'équipe. Une autre opportunité réside dans le développement attendu de l'internet des objets. L'équipe Laetitia possède aussi bien en ce qui concerne la forme d'onde, l'allocation de ressources, l'estimation aveugle ou que des solutions d'implémentations, des solutions adaptables à ces nouveaux modes de communications opportunistes.

L'équipe a déjà développé une expertise dans les nouvelles communications 5G/B5G que sont les MTC et les communications Device-to-Device, d'un point de vue couche physique comme allocation de ressources. En conséquence, l'extension à l'internet des objets se fera donc de façon naturelle.

Dans le domaine des opportunités on peut aussi souligner la création d'un nouvel Institut Franco-Chinois entre le Cnam et l'Université de Dongguan en Chine. Il est prévu d'étudier la

création d'une antenne de l'équipe dans cette Université avec le recrutement d'enseignants chercheurs du Cnam qui résideront en Chine à Dongguan. La ville de Dongguan possède une très forte activité dans le domaine des télécommunications car c'est là que se trouve le siège et le principal centre de développement de la société Huawei (société spécialisée dans le secteur des télécommunications).

Risques liées au contexte / environnement

La menace principale est liée au fléchissement du secteur industriel français lié aux télécommunications. Les transformations du groupe Alcatel, devenu aujourd'hui une composante de Nokia, après un rapprochement avec Lucent, ont entraîné une réduction des projets de R&D que l'équipe pouvait mener avec ce grand groupe industriel.

4. Projet scientifique à cinq ans

Axe traitement du signal pour les télécommunications

L'équipe s'est déjà orientée vers toutes les communications radio non supervisées par le réseau comme les Machine Type Communications, les communications Device-to-Device et l'internet des objets. Elle va continuer à développer son expertise sur ces nouveaux types de communications à la fois par la détermination de nouvelles formes d'onde, de traitement d'antennes intelligentes, de nouvelles techniques de multiplexage, de gestion des interférences par l'allocation de ressources, et d'augmentation de l'efficacité spectrale par les techniques d'estimation et de communications aveugles.

L'équipe renforcera aussi ses recherches liées aux mécanismes de réveil rapide des équipements de radiocommunications en mode veille. L'internet des objets est basé sur le principe de piles pouvant au minimum alimenter la chaîne de transmissions pendant 10 ans, il est donc absolument nécessaire d'étudier avec attention la question de la veille et de la latence du réveil de ces équipements.

En collaboration avec l'équipe ESYCOM il faudra aussi analyser les comportements des chaînes RF très hautes fréquences (> 90 GHz) afin d'anticiper les mécanismes de corrections des nouveaux types de bruit de phase et de non linéarités des chaînes d'amplification.

Enfin il faudra maintenir une activité de veille sur les questions liées à la sécurité afin de savoir si la couche physique (en dehors du cryptage réalisé dans des couches supérieures) doit, ou non, intégrer des contraintes de sécurité et de confidentialité.

L'approche "deep learning" a été évaluée par l'équipe, à la fois pour du contrôle de PAPR et pour de l'estimation de canal. Les résultats n'ont pas été très marquants jusqu'à maintenant mais ce sujet très en pointe actuellement devra rester sous surveillance à travers des stages de master réguliers.

Un axe d'investigation complémentaire que l'équipe envisage de traiter est l'étude de formes d'onde dites Faster Than Nyquist (FTN), aussi bien mono que multi-porteuses. Ces formes d'onde permettent d'augmenter le débit baud des transmissions sans changer la bande passante. En multi-porteuses, ces formes d'onde sont une alternative aux formes d'onde de type FBMC-OQAM ou autres.

Un autre axe que l'équipe envisage d'investiguer concerne les techniques MU-MIMO dites bas coûts pour les canaux dits de Broadcast (Broadcast Channels), d'accès (Access Channel) ou interférents (Interference Channel). L'idée est de substituer aux récepteurs itératifs très complexes de la littérature, des techniques plus simples construites à partir de critères d'optimisation (sum rate, SINR...) modifiés. De telles techniques correspondent à des besoins opérationnels, notamment pour les applications militaires.

Dans le domaine de la goniométrie à haute résolution, des techniques à l'ordre 2 permettant de traiter un nombre de sources supérieur aux nombres d'antennes ont été développées au début des années 2010 et suscitent un intérêt croissant dans la communauté scientifique internationale. Ces techniques sont conçues pour des réseaux d'antennes particuliers (Nested Arrays, Co-Prime Arrays) et permettent le traitement de $O(N^2)$ sources indépendantes à partir

de N antennes. L'équipe compte investiguer ce type de techniques comme alternative aux techniques de goniométrie aux ordres supérieurs pour des contextes dits sous-déterminés (plus de sources que d'antennes).

Enfin, dans le domaine du filtrage d'antenne et du beamforming en particulier, l'équipe compte investiguer de nouveaux concepts de beamforming à structure non linéaire permettant d'accroître les performances des beamformers linéaire existants (Capon) en présence d'interférences non Gaussiennes et/ou non circulaires à un ordre donné (PSK, QAM, impulsif...), omniprésentes en radiocommunications.

L'axe Massive MIMO est aussi un important sujet d'investigations de l'équipe qui attend, à l'heure de la rédaction de ce projet, la réponse de l'ANR pour le projet "B5G massive access" lié à l'accès multiples pour l'après 5G en utilisant des antennes "massives MIMO".

Axe sureté de fonctionnement

Les travaux effectués dans le cadre de cet axe de recherche sont consacrés à la surveillance qui représente une préoccupation majeure dans la conception, le développement, la validation et l'exploitation des systèmes industriels. De par la complexité croissante des procédés et l'augmentation des éléments technologiques intégrés, les anomalies de fonctionnement imprévues peuvent avoir un impact inacceptable sur la mission et les objectifs assignés au système. Pour garantir un fonctionnement sûr, une étape essentielle consiste à mettre en œuvre des fonctions de surveillance fiables. L'enjeu est très important pour la surveillance des systèmes complexes critiques. Avec le recrutement récent de deux MCF ayant des compétences en systèmes hybrides et à retard, un thème de recherche transverse autour de la surveillance des systèmes avec un réseau de capteurs intelligents sera développé.

Une partie des travaux sera axée autour du développement d'outils pour l'évaluation de la durée de vie résiduelle (RUL) des systèmes complexes. Cette problématique, dont les enjeux sont importants, est très complexe et nécessite la construction d'un modèle de dégradation. En plus des techniques à base de modèles, l'équipe envisage de faire appel à des outils issus de l'intelligence artificielle (réseaux de neurones profonds) qui peuvent être efficaces pour la propagation d'incertitudes en l'absence de modèles fiables. Ce thème fera, en partie, l'objet d'une collaboration avec le groupe « Systèmes d'Énergie pour les Transports et l'Environnement » du SATIE, composé notamment par des enseignants-chercheurs du Cnam. L'idée est de développer des activités autour de la surveillance prédictive (ou health monitoring) des systèmes de conversion et de traitement de l'énergie, en particulier des ensembles machines électriques - convertisseurs électroniques de puissance. L'objectif est de suivre en temps réel les éventuelles modifications et/ou endommagements de cet ensemble afin de contrôler son vieillissement et d'effectuer de la maintenance préventive. La maintenance prédictive des réseaux électriques intégrant des systèmes de conversion de puissance sera également abordée.

Axe implémentation

Dans le domaine de l'implémentation un nouveau besoin est apparu récemment, il s'agit de l'ensemble des techniques de communications et de détection avec les drones. L'équipe s'est impliquée dans ce nouveau domaine d'application de son expertise. Ceci est en train de se concrétiser par le succès de la soumission du projet ANR ASTRID LEAVELE qui concerne la localisation et l'atténuation des brouilleurs GPS sur un drone. On peut aussi mentionner le projet SEORICO qui concerne un radar de proximité pour un drone. Ce projet est encore en phase d'évaluation.

Sélection des produits et des activités de recherche

Annexe 4

Equipe E2 - LAETITIA

Traitement du signal et architectures électroniques

I. PRODUITS DE LA RECHERCHE

1. Journaux / revues

Articles scientifiques

Produits phares.

- [YRA17] B. Yousfi, T. Raïssi, M. Amairi, D. Gucik-Derigny, M. Aoun, Robust state estimation for Singularly Perturbed Systems, *International Journal of Control*, 90(3), 566-579, 2017.
- [HPR16b] S. Hamda, M. Pischella, D. Roviras, R. Bouallegue. "Uplink Resource Allocation in Cooperative OFDMA with Multiplexing Mobile Relays", *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, pp. -, 2016, (doi:10.1186/s13638-016-0704-3)
- [PZ16a] M. Pischella, R. Zakaria, D. le Ruyet. "Resource Block level power allocation in asynchronous multi-carrier D2D communications", *IEEE Communication Letters*, pp. 1-4, 2016
- [MFR16] Michel Terré, Luc Féty, Rabah Maoudj, Iness Ahriz, L. Martinod, P. Mege, "Blind channel estimation for FBMC-based PMR Transmission", *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, pp. 1-15, August 2016.
- [HLC15] S. Hiltunen, P. Loubaton, P. Chevalier. "Large System Analysis of a GLRT for Detection With Large Sensor Arrays in Temporally White Noise", *IEEE Transactions on Signal Processing*, vol. 63(20), pp. 5409-5423, 2015
- [ZL12] R. Zakaria, D. le Ruyet. "A Novel Filter-Bank Multicarrier Scheme to Mitigate the Intrinsic Interference: Application to MIMO Systems", *IEEE Transactions on Wireless Communications*, vol. 11(3), pp. 1112-1123, 2012
- [REZ12] T. Raïssi, D. Efimov, A. Zolghadri, Interval state estimation for a class of nonlinear systems, *IEEE Transactions on Automatic Control*, 57(1), 260-265, 2012.

Autres produits

- [ALS17] C. Alexandre, Y. Lecoq, G. Santarelli. "Photonic microwave signals with zeptosecond-level absolute timing noise", *nature photonics*, vol. 11(january 2017), pp. 44-47, 2017, (doi:doi:10.1038/nphoton.2016.215)
- [BRY16] S. Bulusu, M. Renfors, J. Yli-Kaakinen, H. Shaiek, D. Roviras. "Enhanced multicarrier techniques for narrowband and broadband PMR coexistence", *TRANSACTIONS ON EMERGING TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGIES*, vol. vol, pp. pp, 2016, (doi:DOI: 10.1002/ett.3056)
- [CER15] S. Chebotarev, D. Efimov, T. Raïssi, A. Zolghadri. "Interval Observers for Continuous-Time LPV Systems with L_1/L_2 Performance", *Automatica*, vol. 58(8), pp. 82-89, 2015
- [TRC14] R.H. Thabet, T. Raïssi, C. Combastel, D. Efimov, A. Zolghadri, An effective method to interval observer design for time-varying systems, *Automatica*, 50(10), 2677-2684, 2014.
- [Apl14] C. Alexandre, Ha Phunga, M. Lintz, M. Merzougui. "Phase Measurement of a Microwave Optical Modulation: Characterisation and Reduction of Amplitude-to-Phase Conversion in 1.5 μm High Bandwidth Photodiodes", *IEEE Journal of Lightwave Technology*, vol. 32(20), pp. 3759 - 3767, 2014, (doi:10.1109/JLT.2014.2312457)
- [OL14] B. Ozbek, D. le Ruyet. "Adaptive limited feedback design for cooperative multi-antenna multicell networks", *Eurasip Journal on wireless communications and networking*, pp. 1-11, 2014, (doi:10.1186/1687-1499-2014-193)
- [MT14a] Y. Medjahdi, M. Terre, D. le Ruyet, D. Roviras. "Interference tables: a useful model for interference analysis in asynchronous multicarrier transmission", *Eurasip Journal on Advances in Signal Processing*, vol. 54, pp. 1-17, 2014

Articles de synthèse / revues bibliographiques

Autres produits

- [PCZ16] A. Perez-Neira, M. Caus, R. Zakaria, D. le Ruyet, E. Kofidis, M. Haardt, Y. Cheng. "MIMO Signal Processing in Filter Bank-based Multicarrier Systems", *IEEE transactions on Signal Processing*, pp. 1-30, 2016, (doi:10.1109/TSP.2016.2580535)
- [ER16] D. Efimov, T. Raïssi, Design of interval observers for uncertain dynamical systems, *Automation and Remote Control*, 77(2), 191-225, 2016.

Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)

1. [AF1] F. DUPUY, P. CHEVALIER, "Concept SAIC/MAIC Alamouti - Interprétation géométrique et performances ", *Traitement du Signal*, N° 1-2, pp. 85-104, 2013.
2. [AF2] J.P. DELMAS, P. CHEVALIER, S. SALLEM, M. SADOK, "Récepteurs SIMO MLSE Widely Linear - Structures et performances en présence d'interférences non circulaires", *Traitement du Signal*, Vol. 32, N° 1, pp. 7-37, 2015.

2. Ouvrages

Monographies et ouvrages scientifiques, éditions critiques, traductions

1. [LP15a] D. le Ruyet, M. Pischella. "Digital communications 1: Source and channel coding", December 2015, Wiley-ISTE, pp. 388, (isbn: 978-1-84821-845-1)
2. [PL15a] M. Pischella, D. le Ruyet. "Digital communications 2: Digital modulations", December 2015, Wiley-ISTE, pp. 334, (isbn: 978-1-84821-846-8)
3. [LP15] D. le Ruyet, M. Pischella. "Bases de communications numériques 1: Codage de source et codage de canal", September 2015, ISTE Editions, pp. 356, (isbn: 978-1-78405-093-1)
4. [PL15] M. Pischella, D. le Ruyet. "Bases de communications numériques 2: Principes et mises en oeuvre des modulations numériques", September 2015, ISTE Editions, pp. 284, (isbn: 978-1-78405-094-8)
5. [OL13] B. Ozbek, D. le Ruyet. "Feedback strategies for wireless communication systems", October 2013, Springer-Engineering Series Book, Springer Science+Business Media New York, U.S.A, pp. 332 pages, (isbn: 978-1-4614-7741-9)
6. [TPV13] M. Terre, M. Pischella, E. Vivier. "Wireless Telecommunication Systems ", August 2013, Wiley-ISTE, pp. 224, (isbn: 978-1-84821-543-6)
7. [TPV12] M. Terre, M. Pischella, E. Vivier. "Systèmes sans fil: Problèmes résolus", September 2012, Hermes science publications, pp. 224, (isbn: 978-2-7462-3906-7).

Direction / édition scientifique

néant

Chapitres d'ouvrage

1. [TPP17] D. Tsolkas, N. Passas, D. Petrov, M. Pischella. "Multi-user PHY-MAC interaction for FBMC", Titre du livre: "*Orthogonal Waveforms and Filter Banks for future communication networks*", July 2017, Academic Press, Elsevier, pp. 433-450, (isbn: 978-0-12-810384-5)
2. [BCR17] L. Baltar, P. Chevalier, M. Renfors, J. Yli-Kaakinen, J. Louveaux, X. Mestre, F. Bader, V. Savaux. "FBMC Channel Equalization Techniques", Titre du livre: "*Orthogonal Waveforms and Filter Banks for Future Communications Systems*", July 2017, Academic Press, pp. 470,
3. [RA17] T. Raïssi, M. Aoun. "On Robust Pseudo State Estimation of Fractional Order Systems", Titre du livre: "*Positive Systems, Lecture Notes in Control and Information Sciences*", June 2017, Springer International Publishing AG, pp. ., (doi: 10.1007/978-3-319-54211-9_8)
4. [ZLR17] R. Zakaria, D. le Ruyet, M. Renfors. "Space-Time Coding for FBMC-OQAM", Titre du livre: "*Orthogonal Waveforms and Filter Banks for Future Communications Systems*", July 2017, Academic Press, pp. 1-17, (isbn: 9780128103845)
5. [KRL17] E. Kofidis, M. Renfors, J. Louveaux, X. Mestre, D. Gregoratti, D. le Ruyet, R. Zakaria. "MIMO-FBMC Receivers", Titre du livre: "*Orthogonal Waveforms and Filter Banks for Future Communications Systems*", July 2017, Academic Press, pp. 1-33,
6. [BSR17] S. Bulusu, H. Shaiek, D. Roviras, R. Zayani, M. Renfors. "Power Amplifier Effects and Peak-to-Average Power Ratio Mitigation", Titre du livre: "*Orthogonal Waveforms and Filter Banks for Future Communications Systems*", July 2017, Academic Press, Elsevier, pp. 451-480, (isbn: 978-0-12-810384-5)
7. [ZP16] R. Zemouri, P. Patic. "Mobile Robot Used to Collect Data from a Difficult Access Area", Titre du livre: "*New Advances in Mechanisms, Mechanical Transmissions and Robotics*", October 2016, Springer International Publishing, pp. 287-295, (doi: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-45450-4_29) (isbn: 978-3-319-45449-8 (Print) 978-3-319-45450-4 (Online))

Thèses publiées / éditées [soutenues]

1. Rémi Chauvat: « Etude et Mises en oeuvre de liaisons SISO, SIMO, MISO et MIMO à base de formes d'onde FBMC-OQAM et de récepteurs Widely Linéaires », *contrat CIFRE entre TCF et le CNAM*, 2017, (P. Chevalier 80%, JP. Delmas 20%), 205 pages, soutenue le 31 mars 2017.
2. [You16] Basma Yousfi. Contribution à l'observation et au pronostic des systèmes incertains. Thèse soutenue le 26 décembre 2016.
3. [Cha16] M. Chami, « Optimisation des systèmes cognitifs avec annulation successive d'interférence et relayage », soutenue le 12/05/2016
4. [Ayc16] Esra Aycan, "Interference Alignment Techniques for Heterogeneous Wireless Networks", soutenue le 02/09/2016
5. [Den16] J. Denis, "Resource Allocation Frameworks for Multi-carrier-based Cognitive Radio Networks with Full and Statistical CSI », soutenue le 29 juin 2016,
6. [Bul16] S. Bulusu. "Réduction du PAPR pour les systèmes utilisant la modulation FBMC-OQAM en présence d'amplificateur de puissance non-linéaire", soutenue le 29 avril 2016,
7. [Bou16] H. Bouhadda « Études de performance des systèmes OFDM/FBMC en présence d'amplificateur non-linéaire » soutenue le 22 mars 2016
8. Salma Hamda « Allocation de ressources pour un système OFDMA pour le sens montant se basant sur des relais et sur l'équité proportionnelle » soutenue le 21 mars 2016
9. [Mao15] M. Rabah Maoudj, "Annulation d'interférences et filtre sur réplique", thèse soutenue le 13/03/2015.
10. [Azz14] M. Azzeem « Codes à effacements pour l'accès opportuniste au spectre », soutenue le 01/07/2014.
11. [Tha14] Rihab El Houda Thabet. Surveillance Préventive des Systèmes à Incertitudes Bornées. Thèse soutenue le 9 décembre 2014.
12. [Zak12] R. Zakaria. "Transmitter and receiver design for inherent interference cancellation in MIMO filter-bank based multicarrier systems", Soutenue le: 07 November 2012, pp. 159,
13. [Med12] Y. Medjahdi. "Interference Modeling and Performance Analysis of Asynchronous OFDM and FBMC Wireless Communication Systems", Soutenue le: 11 July 2012, pp. 140,
14. Bruno Sens Chang, " New Precoding and Equalization Techniques for Multicarrier Systems ", soutenue le 24 09 2012

3. Colloques / congrès, séminaires de recherche

Éditions d'actes de colloques / congrès

néant

Articles publiés dans des actes de colloques / congrès

1. [ZID17] R. Zakaria, D. le Ruyet, C. Da Rocha, B. Uchoa-Filho. "A Complex Orthogonal WCP Circular Filtered Multi-Carrier (COW-CFMC) scheme ", IEEE International Conference on Communication (ICC) , May 2017, pp.1-6, Paris, France,
2. [DGD17] D. Demmer, R. Gerzaguat, J. Doré, D. le Ruyet, D. Ktésas. "Block-Filtered OFDM: an exhaustive waveform to overcome the stakes of future wireless technologies", IEEE International Conference on Communication (ICC) , May 2017, pp.1-6, Paris, France,
3. [VCG17] J. Van Gorp, M. Caussy, C. Gillot. "Binary signals design to control the matrix converter in the context of smart grids", IFAC World Congress, July 9 - July 14, 2017, Toulouse.
4. [AWG16a] C. Alexandre, J. Wallerand, J. Guillory. "Towards Kilometric Distance Measurements with Air Refractive Index Compensation", JISDM 2016, vienne, autriche,
5. [LAR17] R. Lamouchi, M. Amairi, T. Raïssi, M. Aoun, Actuator Fault Compensation in a Set-membership Framework for Linear Parameter-Varying Systems, IFAC World World Congress, July 2017, pp., Toulouse, France,
6. [ZMS16b] R. Zayani, Y. Medjahdi, H. Shaiek, D. Roviras. "WOLA-OFDM: a potential candidate for asynchronous 5G", GLOBECOM 2016, December 2016, pp.-, Washigton, USA,
7. [HPR16a] S. Hamda, M. Pischella, D. Roviras, R. Bouallegue . "Energy Efficient Resource Allocation for Uplink OFDMA cooperative system using multiplexing half and full-duplex mobile relays", 2016 IEEE 83rd Vehicular Technology Conference: VTC2016-Spring, May 2016, pp.1-5, Nanjing, China,
8. [DTN16] A. Dziri, M. Terre, N. Nasser. "Performance Analysis of Decode and Forward Relaying over Generalized-K Channels at Arbitrary SNR for Wireless Sensor Networks", International Wireless Communications and Mobile computing Conference, IEEE IWCMC 2016, September 2016, pp.1-5, Cyprus,
9. [BZD16] A. Ben Abdallah, A. Zribi, A. Dziri, F. Tlili, M. Terre. "Ultra Wide Band Audio Visual PHY IEEE 802.15.3c for WMSNs", International Wireless Communications and Mobile computing Conference, IEEE IWCMC 2016, September 2016, pp.20-25, Cyprus,

10. [BSR15] S. Bulusu, H. Shaiek, D. Roviras. "Potency of Trellis-based SLM over symbol-by-symbol approach in reducing PAPR for FBMC-OQAM Signals", International Conference on Communications, June 2015, pp.4757-4762, London, United Kingdom,
11. [BZS15] H. Bouhadda, R. Zayani, H. Shaiek, D. Roviras, R. Bouallegue. "Receiver Technique for Detection and Correction of Nonlinear High Power Amplifier Distortion Errors in OFDM systems", IEEE 81st Vehicular Technology Conference: VTC2015-Spring 11-14 May 2015, Glasgow, Scotland, May 2015, pp.00, Glasgow, Scotland,
12. [YRA15] B. Yousfi, T. Raïssi, M. Amairi and M. Aoun, Set-membership methodology for model-based systems prognosis, 9th IFAC Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Processes (SafeProcess 2015), September 2-4, 2015, Paris, France.
13. [BSZ14] H. Bouhadda, H. Shaiek, R. Zayani, Y. Medjahdi, D. Roviras, R. Bouallegue. "Sensitivity analysis of FBMC signals to Non Linear phase distortion", ICC 2014, June 2014, pp.1-5, Sydney, NSW, Australia, Congress, July 9 - July 14, 2017, Toulouse.
14. [TCR14] R.H. Thabet, C. Combastel, T. Raïssi, A. Zolghadri, Set-membership fault detection under noisy environment in aircraft control surface servo-loops, IFAC-WC'2014, August 24-29, 2014, Cape Town, South Africa.
15. [YRA14] B. Yousfi, T. Raïssi, M. Amairi and M. Aoun, Interval Observers Design for Singularly Perturbed Systems, 53rd IEEE Conference on Decision and Control, December 15-17, 2014. Los Angeles, California, USA.
16. [BDT16] A. Ben Ammar, A. Dziri, M. Terre, H. Youssef. "Multi-Hop LEACH based Cross-Layer Design for Large Scale Wireless Sensor Networks", International Wireless Communications and Mobile computing Conference, IEEE IWCMC 2016, September 2016, pp.10-15, Cyprus,
17. [AOL16c] E. Aycan , B. Ozbek, D. le Ruyet. "Adaptive Limited Feedback Scheme for Stream Selection Based Interference Alignment in Heterogeneous Networks ", The Ninth IEEE Sensor Array and Multichannel Signal Processing Workshop , July 2016, pp.1-5, Rio de Janeiro, Brazil,
18. [CPL16] M. Chami, M. Pischella, D. le Ruyet. "Resource Allocation with SIC under Statistical CSI in Multi-carrier based Cognitive Radio Networks", IEEE Wireless Conference and Networking Conference (WCNC 2016) , April 2016, pp.1-5, Doha, Qatar,
19. [DPL16] J. Denis, M. Pischella, D. le Ruyet. "Optimal Energy-efficient Power Allocation For Asynchronous Cognitive Radio Networks using FBMC/OFDM", IEEE Wireless Conference and Networking Conference (WCNC 2016) , April 2016, pp.1-5, Doha, Qatar,
20. [AL15a] I. Ahriz, D. le Ruyet. "Greedy Probabilistic Approach for Localization in IoT Context ", 10th International Conference on Information, Communications and Signal Processing, December 2015, pp.1-4, Singapore, Singapore,
21. [ZL15] R. Zakaria, D. le Ruyet. "SER analysis by Gaussian interference approximation for FBMC system in the presence of phase error ", International conference on Communications (ICC 2015) , June 2015, pp.1-5, London, UK,
22. [OIP14a] B. Ozbek, D. le Ruyet, M. Pischella. "Sum capacity maximization in distributed multicell MISO-OFDMA systems with reduced feedback links", International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS 2014), August 2014, pp.-, Barcelona, Spain,
23. [Agw14] C. Alexandre, J. Guillory, J. Wallerand, A. Obaton. "Laser diodes based absolute distance meter", Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM 2014), August 2014, pp.490 - 491, Rio de Janeiro , bresil, (DOI: 10.1109/CPEM.2014.6898473)

Autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche

1. Tarek Raïssi, Cours sur les « Observateurs intervalles pour des systèmes à temps continu », Ecole MACS - 9 et 10 juillet 2013, Strasbourg.
2. Tarek Raïssi, « Observateurs intervalles - Application au diagnostic », Ecole MACS, 17 juin 2015, Bourges
3. Tarek Raïssi, Workshop « A Set-membership Approach to Health Monitoring of Uncertain Systems: From Theory to Application », 24 juin 2014, Strasbourg

4. Développements instrumentaux et méthodologiques

Prototypes et démonstrateurs

1. C. Pautot, I. Ahriz, P. Provent. "Développement d'un Wattmètre relatif dédié à la mesure en voie montante sur réseaux radiomobiles",
2. Dziri, C. Alexandre, R. Zakaria, D. le Ruyet. "Développement d'un prototype SDR pour la transmission OFDM/FBMC for filter bank based multi-carrier transmission",

- Alexandre, M. Lintz, Ha Phunga, A. Brillet. "TELEMETRIE LASER DE HAUTE EXACTITUDE ET HAUTE RESOLUTION PAR MODULATION DE PORTEUSE A 20 GHZ",

Plateformes et observatoires

néant

5. Produits et outils informatiques

Logiciels

Code libre Matlab pour générer une forme d'onde FBMC (UltraEasyFBMC)
<https://fr.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/45100-fbmc-modulation---demodulation?focused=3806305&tab=function>.
1911 téléchargements

Bases de données / cohortes

néant

Corpus

néant

Outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs

néant

Outils d'aide à la décision

néant

6. Brevets, licences et déclarations d'invention

- [ZSR16] R. Zayani, H. Shaiek, D. Roviras, S. Bulusu. "Procédé de mise en forme d'un signal en vue de son amplification, procédé d'amplification, dispositif de mise en forme, et dispositif d'amplification associés", Date de dépôt: 01 November 2016 , Organisme: "CNAM" , N° de brevet: 6B-0365, France
- [CHP15] P. Chevalier, S. Hiltunen, F. Papon. "Procédé et dispositif de synchronisation MIMO en présence d'interférences", Date de dépôt: 01 September 2015 , Organisme: "THALES" , N° de brevet: 069993, France
- [TA15] P. Tortelier, M. Azeem, D. le Ruyet. "Système de transmission de paquets de données selon un protocole d'accès multiple",
- [CB14a] P. Chevalier, H. Becker. "Procédé et dispositif de goniométrie exploitant des rangements rectangulaires des statistiques", Date de dépôt: 01 April 2014 , Organisme: "THALES" , N° de brevet: 14.01004, France

7. Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation

néant

8. Produits des activités didactiques

Ouvrages

- [IP15a] D. le Ruyet, M. Pischella. "Digital communications 1: Source and channel coding", December 2015, Wiley-ISTE, pp. 388, (isbn: 978-1-84821-845-1)
- [PI15a] M. Pischella, D. le Ruyet. "Digital communications 2: Digital modulations", December 2015, Wiley-ISTE, pp. 334, (isbn: 978-1-84821-846-8)

3. [IP15] D. le Ruyet, M. Pischella. "Bases de communications numériques 1: Codage de source et codage de canal", September 2015, ISTE Editions, pp. 356, (isbn: 978-1-78405-093-1)
4. [PI15] M. Pischella, D. le Ruyet. "Bases de communications numériques 2: Principes et mises en oeuvre des modulations numériques", September 2015, ISTE Editions, pp. 284, (isbn: 978-1-78405-094-8)

E-learning, moocs, cours multimedia, etc.

- 1.
2. [RS15] : D. Roviras, H. Shaiek. MOOC : "Introduction au traitement du signal" sur : <http://www.fun-mooc.fr>, ~12000 inscrits, 3 sessions 2015-2017.

5. Produits destinés au grand public

Émissions radio, TV, presse écrite

néant

Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.

néant

Produits de médiation scientifique

néant

Débats science et société

néant

6. Autres produits propres à une discipline

Créations artistiques théorisées

néant

Mises en scènes

néant

Films

néant

2 ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET INDICES DE RECONNAISSANCE

15. Activités éditoriales

Participation à des comités éditoriaux (revues, collections)

Tarek Raïssi, membre du comité éditorial des revues "American Journal of Applied Mathematics" & "American Journal of Aerospace Engineering".

Tarek Raïssi, Co-éditeur du numéro spécial (Set-membership Methods Applied to FDI and FTC, International Journal of Adaptive Control and Signal Processing 30(2) 147-426, 2016.

Didier Le Ruyet, membre du comité éditorial de la revue « International Journal on Distributed Sensor Networks », Hindawi Publishing Corporation

Pascal CHEVALIER est Editeur associé de l'Eurasip Journal of Wireless Communications and Networking (JWCN) depuis 2003

Pascal CHEVALIER est Editeur associé du journal « Traitement du Signal » depuis 2008

Direction de collections et de séries

néant

16. Activités d'évaluation

Responsabilités au sein d'instances d'évaluation

- Iness Ahriz est membre du jury de l'Edite pour l'attribution des contrats doctoraux l'année 2017,
- Pascal CHEVALIER est Président du comité national de sélection pour l'attribution des bourses de thèse de l'école doctotale EDITE - Commission (Communications, Réseaux, Systèmes), Paris, Juin 2016.
- Mylène Pischella était membre du jury de l'Edite Electronique/signal/image pour l'attribution des contrats doctoraux l'année 2016,
- Pascal CHEVALIER est membre du comité national de sélection pour l'attribution des bourses de thèse de l'école doctotale EDITE - Commission L (Electronique, Automatique, Image, Signal), Paris, Juin 2015.
- Daniel Roviras était président de la commission du jury de l'Edite en 2015.
- Daniel Roviras était membre du comité d'évaluation scientifique des appels à projets de l'ANR (2014, défi 6)
- Michel Terré était membre des comités d'évaluations scientifiques (CES25) des appels à projets de l'ANR (2013, 2014, 2015, 2016, 2017).

Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques

Tarek Raïssi : évaluateur régulier pour la plupart des revues de référence dans le domaine de l'Automatique : Automatica, IEEE Transactions on Automatic Control, International Journal of Control, International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, International Journal of Robust and Nonlinear Control ...

Pascal CHEVALIER est membre du comité technique (Technical Program Committee) des conférences EUSIPCO 12-13-14, ISWCS 13-14-15-16, WSA 15, 16, 17 GLOBECOM 15, PIMRC 15, ISW5G 16

Pascal CHEVALIER est membre élu du comité technique (Technical Program Committee) de la conférence SAM depuis 2016

Pascal CHEVALIER est reviewer pour de nombreux journaux internationaux : IEEE Trans. Signal Processing,

IEEE Trans. on Communications, IEEE Trans. on Wireless Communications, IEEE Communications Letters, IEEE Wireless Com. Letters, IEEE Signal Processing Letters, Signal Processing (Elsevier), IET Proceeding (Rad, Son, Nav), Electronic Letters

Pascal CHEVALIER est reviewer pour de nombreuses conférences nationales et internationales : GRETSI en 13, 15, EUSIPCO 12 à 17, WSA 16, ICASSP 12, 13, BLACKSEACOM 15, VTC 12, 15, WCNC 12, 14, 15, 16, GLOBECOM 14, 15, 16, ICC 15, 16, 17, ICT 13, SAM 16, 13, 14, SPICES 15, ISWCS 12, 14, 15, 16, IACT 15, PIMRC 12 à 17,

Didier LE RUYET est membre du comité technique (Technical Program Committee) des conférences internationales suivantes : IEEE PIMRC (2008 to 2016), VTC (depuis 2009), IWCMC (2010), ISWCS (depuis 2010), ICC (depuis 2011), WCNC (2014, 2015), EuCNC (depuis 2014), ICT (2013), Globecom (depuis 2013), WSA (2015, 2016), SAM (2016)

Daniel ROVIRAS est membre du comité technique (Technical Program Committee) de la conférence internationale ISWCS depuis 2012.

Ali DZIRI est co-chair de la conférence IEEE IWCMC 2016, 2017 (Wireless Sensor Networks Symposium).

Mylène Pischella est membre du comité technique des conférences internationales suivantes : IEEE ISWCS (depuis 2012), IEEE VTC Fall 2015, IEEE VTC spring 2017, ICC 2017.

Mylène Pischella organise une session spéciale sur les D2D à ISWCS 2017: New challenges for device-to-device communications in 5G and B5G networks .

Tarek Raïssi a co-organisé 8 sessions invitées dans des conférences internationales :

- ✦ "Robust estimation of uncertain systems", 51st IEEE Conference on Decision and Control, Maui, Hawaii, 2012.
- ✦ "Interval estimation of uncertain systems", 52nd IEEE Conference on Decision and Control, Florence, 2013.
- ✦ "Set-membership-based techniques for robust diagnosis - I", 7th IFAC Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Processes, Paris, 2015.
- ✦ "Set-membership-based techniques for robust diagnosis - II", 7th IFAC Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Processes, Paris, 2015.
- ✦ "Set-membership-based techniques for FDI & FTC", 3rd Conference on Control and Fault-Tolerant Systems, Barcelone, 2016.
- ✦ "Interval estimation applied to diagnosis and control of uncertain systems I", IFAC World Congress 2017, Toulouse 2017.
- ✦ "Interval estimation applied to diagnosis and control of uncertain systems II", IFAC World Congress 2017, Toulouse 2017.
- ✦ "Interval estimation applied to diagnosis and control of uncertain systems III", IFAC World Congress 2017, Toulouse 2017.

Hmaied Shaiek et Daniel Roviras, ont organisé, dans le cadre de la conférence ISWCS'2016 à Poznan, une session spéciale sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des formes d'ondes Post-OFDM pour la 5G.

Daniel Roviras, Hmaied Shaiek et d'autres partenaires du projet ANR WONG5, organisent, dans le cadre de la conférence ISWCS'2017 à Bologne, une session spéciale sur les modulation multi-porteuses post-OFDM pour les futurs réseaux mobiles.

Michel Terré est reviewer régulier des conférences EDERC (2014), PIMRC (2013, 2014, 2016), ISWCS (2014, 2015), Globecom (2013, 2014, 2016), ICC (2016, 2017).

Michel Terré était Program Co-Chairman de l'International School on Advanced Waveform for 5G Networks, 2016.

Évaluation de laboratoires (type Hceres)

- Michel Terré était membre des comités d'expertises HCERES (laboratoire LabSticc en 2016, Laboratoire IETR en 2016, Laboratoire XLIM en 2017).

Évaluation de projets de recherche

Mylène Pischella était experte pour la commission européenne en janvier 2017 pour le call H2020 networking research beyond 5G.

Michel Terre est expert régulier pour l'Agence Nationale de la Recherche depuis 2012

Tarek Raïssi : Expert pour l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), 2015.

Pascal CHEVALIER a réalisé une expertise d'un dossier de thèse pour l'association « future et rupture » de Telecom-Mine ParisTech en 2012 et 2014.

Pascal CHEVALIER a réalisé une expertise d'un projet pour l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR) en 2017.

CALL ASTRID. (Accompagnement Spécifique des Travaux de Recherches et d'Innovation Défense). Thématique : Ingénierie de l'information et robotique. Sous-thème : Traitement numérique et analyse de l'information

Didier LE RUYET, Expert régulier pour l'Agence Nationale de la Recherche depuis 2014

Daniel ROVIRAS, Expert régulier pour l'Agence Nationale de la Recherche depuis 2013

Ali DZIRI : Expert pour l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), 2015.

17. Activités d'expertise scientifique

Activités de consultant

Pascal CHEVALIER est consultant auprès de Thales Communications and Security (depuis 2010)

Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation

néant

Expertise juridique

néant

18. Organisation de colloques / congrès

Hmaied Shaiek est co-chair de [ISW5G-2016] : Winter school : "International School on Advanced Waveforms for 5G Networks". 21-23 January 2016, Tunis. Cette école a été organisée en collaboration avec les membres du laboratoire Daniel Roviras, Pascal Chevalier, Didier Le ruyet, Iness Ahriz et Ali Dziri, en collaboration avec Innov'Com laboratoire à SupCom,

Tarek Raïssi : membre du comité national d'organisation de la conférence "IFAC Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Processes - 9th SAFEPROCESS 2015", Paris.

Tarek Raïssi : membre du comité d'organisation de la conférence "International Conference on Systems, Analysis and Automatic Control", Barcelone, 2014.

Pascal CHEVALIER est

- Co-Chairman Technique de l'International Symposium on Wireless Communications Systems (ISWCS'2012) organisé au CNAM par le CNAM, Paris, Aout 2012
- Co-organisateur, avec JP. Delmas, de la journée GDR relative à « l'exploitation de la non circularité » en juin 2012 à Telecom-ParisTech
- Co-organisateur, avec Prof. W. Gerstacker, de 2 sessions spéciales intitulées « Widely Linear Processing : Cooperative Communications and Beamforming » et « Widely Linear Processing :

Frequency domain equalization, MIMO and Scheduling» de l'International Symposium on Wireless Communications Systems (ISWCS'13), organisé à Ilmenau (Allemagne), Aout 2013.

- Co-organisateur, avec B. Uguen et D. Benoit, d'une session sur la localisation dans le cadre des journées URSI sur l'homme connecté, CNAM, Paris, Mars 2014.
- Organisateur de 2 sessions spéciales intitulées « Non Circularity and Widely Linear Filtering in Radiocommunications I and II » de l'International Symposium on Wireless Communications Systems (ISWCS'15), organisé à Bruxelles (Belgique), Aout 2015.
- Co-organisateur, avec JP. Delmas et N. El-Korso, de la journée GDR relative au traitement d'antenne « non Gaussien, non Circulaire, non Stationnaire » en Décembre 2016 à Telecom-ParisTech

Didier LE RUYET a organisé (avec Daniel ROVIRAS) de la conférence « Ninth International Symposium on Wireless Communication Systems » ISWCS 2012 au CNAM Paris, France.

Didier LE RUYET a été co-organisateur (general co-chair) de la conférence "Eleventh International Symposium on Wireless Communication Systems » ISWCS 2014 à Barcelona, Spain

Didier Le Ruyet est membre du comité de pilotage de la conférence ISWCS depuis 2012 (comité composé de cinq membres).

Michel Terré était Co-organisateur des journées scientifiques de l'URSI suivantes :

L'électromagnétisme, 150-1, une science en pleine action, Cnam, mars 2013.

L'Homme connecté, Cnam, mars 2014

Sonder la matière par les ondes électromagnétiques, Cnam, mars 2015

19. Post-doctorants et chercheurs accueillis

On précisera ici les faits observables pertinents pour l'évaluation (nombre, publications, financements ...)

Accueil de Mohamed Aoun, Maître de Conférences en Automatique à l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès, au Cedric du 22 octobre 2014 au 22 février 2015, avec un financement de la Mairie de Paris dans le cadre du programme « Research in Paris ». Ce séjour a donné lieu à la communication [RA16] et au chapitre d'ouvrage collectif [RA17].

Invitation de Rafik Zayani, Maître de Conférences en télécommunications à ISI-Tunis et membre du laboratoire Innov'Com de Sup'Com-Tunis, au sein du laboratoire Cedric durant trois mois en 2014 (mars-mai) et trois mois en 2016 (février-avril). Ces séjours sont financés sur le budget propre du CNAM et ont donné lieu à plusieurs publications [BSZ14, BSZ15, ZMS16b] et un brevet [ZSR16]. Ils ont également permis de suivre les travaux de thèse de Mme Bouhadda [Bou16].

20. Interactions avec les acteurs socio-économiques

Contrats de R&D avec des industriels

Projet WONG5 (ANR)
Projet ACCENT5(ANR)
Projet EMPHATIC

Bourses Cifre

Sonja HILTUNEN: « Synchronisation et Démodulation MIMO pour formes d'onde mono-porteuse et canal sélectif avec interférences », *contrat CIFRE entre TCF, l'université de Marne La Vallée et le CNAM*, 2015, (P. Loubaton 50%, P. Chevalier 50%).

Rémi CHAUVAT: « Etude et Mises en oeuvre de liaisons SISO, SIMO, MISO et MIMO à base de formes d'onde FBMC-OQAM et de récepteurs Widely Linéaires », *contrat CIFRE entre TCF et le CNAM*, 2017, (P. Chevalier 80%, JP. Delmas 20%).

Créations de laboratoires communs avec une / des entreprise(s)

néant

Création de réseaux ou d'unités mixtes technologiques

néant.

Créations d'entreprises, de start-up

néant.

21. Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives

Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, Banque mondiale, FAO , etc.)

néant

Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)

Tarek Raïssi, Projet ANR MAGIC-SPS : Méthodes et Algorithmes Garantis pour le Contrôle d'Intégrité et la Surveillance Préventive des Systèmes. Durée : Octobre 2011 - Septembre 2015. Tarek Raïssi était le responsable de la tâche 1 et a rédigé 3 livrables.

Projet WONG 5 (ANR)

Projet ACCENT 5 (ANR)

Contrats avec les collectivités territoriales

néant

Contrats financés dans le cadre du PIA

néant

Contrats financés par des associations caritatives et des fondations (ARC, FMR, FRM, etc.)

néant

22. Indices de reconnaissance

Prix

néant

Distinctions

- Pascal CHEVALIER est parmi les 6 finalistes de la Médaille de l'Innovation du CNRS 2016 (4 lauréats sur 24 dossiers proposés)
- Pascal CHEVALIER est allocataire de la Prime d'Excellence Scientifique (PES) ou Prime d'Encadrement Doctoral et de Recherches (PEDR) d'Octobre 2011 à Septembre 2019.
- Daniel ROVIRAS est allocataire de la Prime d'Excellence Scientifique (PES) ou Prime d'Encadrement Doctoral et de Recherches (PEDR) d'Octobre 2015 à Septembre 2019.
- Didier Le Ruyet est allocataire de la Prime d'Excellence Scientifique (PES) ou Prime d'Encadrement Doctoral et de Recherches (PEDR) d'Octobre 2011 à Septembre 2019.
- Mylène Pischella est allocataire de la Prime d'Encadrement Doctoral et de Recherches de septembre 2015 à septembre 2019.
- Didier Le Ruyet est "Special Visiting Researcher » PVE à l'université fédérale de Santa Catarina (UFSC), Brésil, dans le cadre du programme brésilien sciences sans frontières (durée 3 années 2015-2018).

Responsabilités dans des sociétés savantes

Pascal CHEVALIER est :

- Membre Emérite de la Société des Electriciens et Electroniciens (SEE) depuis 2004
- Membre du Conseil Scientifique et Technique de la SEE depuis 2013
- Membre élu de la Special Area Team de l'EURASIP (SAT-EURASIP) "Signal Processing for Multi-sensors Systems" depuis 2015.

Didier LE RUYET est :

- Senior Membre de l'IEEE depuis 2011

Daniel ROVIRAS est Senior Membre de l'IEEE depuis 2009

Michel TERRE est :

- Membre émérite de la SEE depuis 2005
- Président de la commission C "Traitement du signal" de l'URSI France (2013-2016).
- Vice-président de la commission C "Traitement du signal" de l'URSI France depuis 2016.

Invitations à des colloques / congrès à l'étranger, séjours dans des laboratoires étrangers

Pascal CHEVALIER :

Conférence invitée sur le SAIC/MAIC à la journée GDR sur le non circulaire, Telecom-ParisTech - Paris (Juin 12)

Conférence invitée sur les réseaux virtuels aux ordres supérieurs à la journée GDR sur les décompositions tensorielles, Télécom-ParisTech - Paris - (Janvier 13)

Conférence invitée sur les filtres Widely Linear FRESH à la journée GDR sur le traitement d'antenne non standard, Télécom-ParisTech - Paris - (Décembre 16)

Membre d'1 jury d'HDR depuis 2012

Membre de 13 jurys de thèses externes depuis 2012

Daniel ROVIRAS: Membre de 22 jurys de thèses externes depuis 2012

Didier LE RUYET :

Exposé invité : « Some recent results on Filter bank based multicarrier systems with multiple antennas », université d'Hannovre, Allemagne, Janvier 2015

Exposé invité : "On post-OFDM waveforms", université de Santa Catarina, Florianopolis, Brésil 17 juillet 2015

Exposé invité : “An enabling technology for 5G mobile radio transmissions : MIMO FBMC”, à l’université de Ceara, Fortaleza, Brazil, 28 juillet 2015

Exposé invité : “ results on Filter bank based communication with Multiple antennas (MIMO-FBMC) ”, université de Santa Catarina, Florianopolis, Brésil, 6 aout 2015

Exposé invité: “MIMO for future 5G Networks”, workshop IWS-5G, 22 janvier 2016, Tunis, Tunisia

Exposé plénier : “Filter Bank based Multicarrier Communication (FBMC) : from SISO to MIMO”, lors du symposium IWCSIP 2016, Rio de Janeiro, Brésil, 14 juillet 2016

Exposé invité : “ From Filter Bank based Multicarrier Communication (FBMC) to FFT-FBMC ”, ”, université de Santa Catarina, Florianopolis, Brésil, 21 Juillet 2016

Exposé invite : “ “On the post-ofdm waveforms for 5G mobile radio transmissions”, 4 octobre 2016, à l’université d’Ilmenau, Allemagne, 4 octobre 2016

Membre de 2 jurys d’HDR depuis 2012

Membre de 23 jurys de thèses externes depuis 2012

Michel Terré a été membre de 11 jury de thèses et deux jurys de HDR depuis 2012.

Mylène Pischella a effectué un séjour de recherche d’une semaine à National Seoul University, dans le laboratoire du prof. Jungwoo Lee, en novembre 2016.

Vague D
Campagne d'évaluation 2017 – 2018

Unité de recherche
EA4629 - CEDRIC

Dossier d'autoévaluation

EQUIPE E3 - MIM

Médias interactifs et mobilité

1. Présentation de l'équipe

L'histoire de l'équipe MIM repose sur la fusion de travaux portant sur les systèmes répartis, les réseaux puis sur le multimédia. A l'heure actuelle on peut caractériser les travaux autour de l'évolution des infrastructures de l'internet (IOT, mobilité, intelligence ambiante, objets intelligents, ...) et de ses usages, en particulier dans le domaine des Médias. Lors de l'évaluation précédente, l'équipe était scindée en deux groupes de recherche.

L'appréciation précédente de l'AERES, et en particulier du projet, était très positive. Nous avons donc conservé globalement nos orientations. Les recommandations mettaient l'accent sur le renforcement des collaborations transverses au sein de MIM et le risque d'une trop grande granularité des thématiques de recherche. Pour y répondre, la notion de groupe a disparu au profit d'une seule équipe MIM organisée autour de deux axes : l'axe interaction pour lire et jouer et l'axe systèmes distribués et réseaux mobiles/sans fil, et nous avons travaillé à développer les liens entre les différentes thématiques.

L'Axe 1 traite de la relation d'interaction homme machine, considérée soit du point de vue du concepteur/auteur soit du point de vue du lecteur/interacteur. Nous avons classé les travaux de cet axe selon trois thèmes :

- Interagir : paradigmes et dispositifs pour l'interaction
- Lire : visualisation, et déambulation
- Jouer : analyse de l'interacteur, méthode et outils d'écriture

L'Axe 2 pose des problèmes de conception des systèmes embarqués pour l'intelligence ambiante. Nous avons classé les travaux selon deux thèmes :

- Réseaux mobiles sans fil : problématiques des réseaux 4G et réseaux de capteurs
- Systèmes distribués : systèmes contraints et non contraints en ressources et leur vérification en termes de validation et de sécurité.

Trois projets, Europe ARTSENSE, ANR CULTE, Labex CAP EMULE, et quatre thèses en cours (Isabelle Astic, Viviane Gal, Denis Morel, Lubna Odeh) sont transverses aux deux axes. Les collaborations à l'intérieur du laboratoire et à l'extérieur ont également été renforcées au travers de stages de Master inter-équipes (ISID, LAETITIA, OC, CPR, LAETITIA, CPR, MSDMA, VERTIGO) et des projets financés par l'établissement ou la Comue.

Les collaborations internationales se sont aussi renforcées sous forme de thèses en cotutelle : Ecole Polytechnique de Montréal, l'université de Sfax, Université de Flinders, Université de Tizi-Ouzou, et d'échange de chercheurs : Stanford Research (USA), NIST (USA), Wuhan University (Chine), KAIST (Corée du sud), Cologne Games Lab/Université technologique de Cologne (Allemagne), Nanjing University (Chine), l'Arizona State University (USA), Ecole Polytechnique de Tunis (Tunisie), Birla Institute of Technology (Inde), Société des Arts Technologiques (Canada) et ENIT (Tunisie).

Sur le plan national, les collaborations sous forme d'invitation ou de co-encadrement concernent l'IRCAM, les Universités de Paris I et Paris IV, l'Institut Mines Télécom, Inria, l'ENSAD et l'ISEP. Sur la période d'évaluation, 13 thèses et une HDR ont été soutenues au Cnam et 18 thèses sont en cours. L'activité globale liée aux thèses, aux collaborations et aux contrats a été maintenue sinon améliorée.

L'autre recommandation du rapport AERES précédent portait sur l'amélioration de la qualité des publications de l'équipe, en particulier en ce qui concerne les problématiques abordées dans l'axe 1. On peut constater dans l'annexe 4 que le niveau global des publications s'est amélioré. Plusieurs distinctions sont venues récompenser ces travaux sur la période.

2. Produits de la recherche et activités de recherche

Bilan scientifique

Axe 1 : Interaction pour Lire et Jouer

Thème Interaction : paradigmes et dispositifs pour l'interaction.

Nous avons mis au point un dispositif d'interaction tangible de lecture en rupture avec le modèle établi des liseuses-tablettes. Le "rouleau numérique de lecture" repose sur l'emploi d'un petit écran flexible plaqué sur un cylindre, couplé à une capture de mouvements pour assurer une lecture continue d'un texte. Le dispositif a fait l'objet d'une première validation expérimentale via un simulateur [PHC13] et d'un brevet [CPH15]. Par ailleurs, une collaboration avec l'Ecole Nationale Supérieure des Arts Décoratifs (thèse d'O.Moubarak) explore les dispositifs d'interactions collectives co-localisées pour les installations artistiques. La thèse de Z.Malla-Osman et le projet SG-COGR suivi du contrat de collaboration avec la société Suricog, s'intéressent au lien entre les dispositif d'eyetracking et le suivi de l'attention du joueur.

Le thème interaction aborde également le jeu, mais toujours sous l'angle du paradigme d'interaction. Le projet UDock est le fruit d'une collaboration entre l'équipe MIM et le laboratoire *Génomique Bioinformatique et*

Application (GBA) du Cnam, et cherche à créer un outil de docking offrant une interaction fluide et motivante lors de l'assemblage de deux formes tri-dimensionnelles complexes [LTM14]. Ce projet est poursuivi actuellement dans le cadre du projet ERC H2020 Vidock obtenu par M. Montes du laboratoire GBA. Toujours dans une approche du jeu centré sur les paradigmes d'interaction, nous avons étudié un jeu développé par les étudiants de l'ENJMIN exploitant un dispositif d'interaction tangible, les cubes Siftéo, et montré l'apport particulier de ce type d'interaction pour le jeu vidéo [PRL14]. La thèse de Viviane Gal s'intéresse également aux dispositifs de captation permettant une interaction centrée sur les émotions de l'utilisateur.

Thème Lire : Visualisation et Déambulation.

Ce thème regroupe nos travaux sur la lecture au sens large, aussi bien celle d'un document numérique que d'une scène sonore ou d'une exposition lors d'une visite muséale.

La lecture bilingue a été radicalement transformée par les progrès du TAL : il est maintenant possible de produire des alignements fiables entre un texte d'une certaine langue et sa version traduite dans une autre langue, au moins au niveau des phrases. Pourtant, il n'existe pas à ce jour d'interface de liseuse numérique tirant partie de ces mécanismes, par exemple pour l'apprentissage des langues ou la lecture dans un cadre professionnel. Dans le cadre du projet ANR Transread (dir. F. Yvon, LIMSI avec également la société Reverso), l'équipe a investigué un vaste espace de conception pour de telles interfaces [PC15]. Un prototype a ensuite été développé pour tablettes tactiles, qui a été ensuite évalué expérimentalement (thèse de C. Pillias, en cours). Ce logiciel utilise un format innovant de description des bi-textes, mis au point par le consortium à partir du produit des algorithmes d'alignements du LIMSI. La lecture de documents en langue étrangère s'étend dans notre équipe jusqu'à l'aide à l'édition et la traduction de l'égyptien ancien [PRW15].

Après une décennie de travaux consacrés aux bibliothèques numériques et aux interfaces de lecture associées, l'équipe s'intéresse aux problèmes plus largement posés par la déambulation dans les espaces documentaires, en particulier dans le cadre de visites muséales. Les travaux initiés dans les thèses d'A. Damala et F. Kaghat sur les apports de la réalité augmentée sur ce sujet ont été complétés dans le projet européen Artsense [DS12, DSS12, DSR13] puis le projet ANR Culte et la thèse d'Isabelle Astic.

La notion de déambulation est également abordée par l'équipe sur ces aspects sonores. La thèse de Julian Moreira, en partenariat avec Orange, contribue à ce thème en abordant les apports de la spatialisation sonore dans le cadre d'une écoute binaurale en situation de mobilité. La thèse de C. Le Prado aborde les problématiques d'écriture propre à la conception d'une déambulation sonore, et compare une écriture linéaire à une approche plus ouverte, construite au moyen d'agents dotés d'autonomie et partageant notre espace de déambulation.

Thème Jouer : Analyse de l'interacteur, méthode et outils d'écriture

Le thème "Jouer" cherche tout autant à théoriser les mécanismes sous-jacents de l'expérience interactive si particulière qu'offre le jeu vidéo, qu'à proposer des méthodes, algorithmes et outils capables de construire et de magnifier ce type d'expérience.

Tout d'abord, nous avons mené un certain nombre de travaux autour de l'analyse de l'interacteur. Ces recherches portent sur notre capacité à comprendre les motivations du joueur tout autant qu'à les influencer. Un des premiers facteurs de motivation au sein des jeux vidéo tient à l'adaptation de la difficulté des objectifs proposés au joueur. Nous avons abordé le lien entre difficulté et motivation de façon macroscopique à partir de l'étude de données de traces issues de jeux existant et montré le lien entre la rétention des joueurs et gameplay (CIFRE Ubisoft) [ALN16, ALP17]. Nous avons également abordé le lien entre motivation et difficulté au travers d'expérimentations contrôlées sur des mini-jeux spécifiques, en étudiant la difficulté perçue par les joueurs et notre capacité à l'influencer (CIFRE KTM Advances) [CLB17a]. Au-delà de la difficulté, nous avons également poursuivi nos travaux sur la narration interactive et évalué l'impact d'un système narratif émergent sur la motivation du joueur (CIFRE Thales) [CLD14, CLD15]. Nous avons étudié la possibilité de catégoriser les motivations profondes de l'interacteur au-delà de son comportement au sein du jeu à des fins d'orientation professionnelle [GUA14] et lancé une première approche de l'impact du design graphique sur l'engagement du joueur [SOR16].

Ensuite, la mise en œuvre de mécaniques ludiques et motivationnelles amène la nécessité de méthodes et d'outils spécifiques. La motivation du joueur est par exemple particulièrement recherchée dans le cadre d'applications thérapeutiques et la co-conception avec les experts santé demande le développement d'outils et de méthodes spécifiques [MNL12] ainsi que d'algorithmes capables de mieux comprendre l'interacteur, du point de vue de son attention visuelle par exemple [MDM15, MDT14]. Également, les mécaniques procédurales employées par les jeux sont de plus en plus élaborées et leur conception demande des outils et modèles spécifiques [NEI15, CLD14, CLD15]. Cette problématique d'écriture, de plus en plus prégnante pour certains types de gameplay, se retrouve également dans la thèse de L. Odeh, qui propose de définir un certain nombre d'outils nécessaires à l'écriture d'expériences transmédia. De tels outils doivent permettre à terme, de permettre aux jeux vidéo de dépasser un certain nombre de frontières, comme par exemple celle de l'inclusion de publics touchés par le handicap [WD16].

Nous avons également travaillé sur les outils nécessaires à la construction de l'aspect sonore d'une expérience interactive. Notamment, le projet FUI TerraDynamica, poursuivi sur le projet ANR Octavia, a permis de financer

deux thèses dans ce but. La thèse de G.Tiger s'intéresse à la génération du fond sonore diffus d'une simulation urbaine, et la thèse de S.H.Chan a permis d'étendre le format de description de scène COLLADA pour la représentation des nœuds sonores d'un graphe de scène. Le projet ANR OSSIA en collaboration avec le LABRI expérimente dans le domaine des jeux à interactions asynchrones l'utilisation de séquenceurs sonores basés sur une approche synchrone.

Axe 2 : Systèmes distribués et réseaux mobiles et sans fil

Thème Réseaux mobiles sans fil

Dans cette thématique, l'équipe s'est intéressée à différentes problématiques liées aux réseaux 4G et réseaux de capteurs comme :

- L'allocation de ressources multi-critères (débit, délai, qualité des liens réseaux par exemple) en s'appuyant sur différentes méthodes comme la théorie des jeux ou la théorie des graphes de manière à garantir une bonne qualité de services. Plusieurs nouvelles heuristiques distribuées ou centralisées ont été étudiées dans les réseaux 4G et les réseaux de capteurs en collaboration avec les membres de l'axe [LRW14] mais aussi en collaboration avec l'IRIT de Toulouse [GVW15, IWY13] ou l'ENIT de Tunis [DWB15].
- Une autre problématique, qui a été traitée, concerne la qualité de service du routage qui doit être garantie par le choix de plusieurs critères comme par exemple la maximisation de la durée de vie du réseau, la minimisation du délai de bout-en-bout ou la réduction de la perte de paquets. Des solutions optimales qui reposent sur les méthodes de pondération et d'apprentissage en tenant compte de plusieurs critères ont été proposées. Dans ce contexte, le problème de déploiement associé au routage a aussi été étudié avec l'objectif d'augmenter la durée de vie du réseau. Ces travaux ont été le fruit d'une collaboration avec plusieurs chercheurs de l'axe [LRW17, LRS16a, LRS16, LRW16, ENW16, PMR16, ENW15, ENW14, ENK14, ENW13d, ENW13, BWB13, ENW13a, ENW13c, ENW13b].
- D'autres travaux se sont intéressés à la construction et au maintien de structures de communication ayant de bonnes propriétés pour le routage dans des réseaux sujets aux fautes. On cherche ici des structures de communication couvrantes soit arborescentes ou multi-chemins, économes en énergie. Cela est modélisé comme des problèmes de minimisation du nombre de nœuds impliqués dans le routage (cliques de taille minimale et connexe) ou de minimisation des poids des liens utilisés dans le routage (arbre couvrant de poids minimum). Des algorithmes distribués tolérants aux fautes avec garantie de performances ont été proposés en collaboration avec le LiP6 de l'Université Pierre-et-Marie-Curie [BPR13, BPR15], ou le LIMOS de l'Université Clermont Auvergne [DLR14].
- Sur un plan purement applicatif, des travaux sur les applications de géolocalisation indoor dans les réseaux de capteurs ont permis d'améliorer les performances grâce au déploiement de capteurs à l'aide d'algorithmes distribués. En outre, dans le cadre du projet CONDOR, une application pour guider la visite du musée des arts et métiers a été développée et une validation des performances du réseau optique sans fil a été effectuée. Les tests et mesures ont été réalisés (notamment sur la variation de la puissance du signal au sein du musée) afin d'établir un déploiement de qualité [DWR16, DBE16, GVW14, DRW14].
- La détection probabiliste de fautes dans un réseau de capteurs a pour objet de superviser [KSR12] l'état des capteurs de façon à vérifier que leur comportement est correct (c-à-d conforme à celui établi au moyen de réseaux de pétri) ; cela dans l'optique de garantir la sûreté de fonctionnement du réseau. Dans ce contexte, l'un des défis a été de réduire l'encombrement du réseau en garantissant une détection des fautes caractérisée par une complétude et une exactitude forte à terme [R15]. A cette fin, nous avons proposé un détecteur de type gossip [PS13] intégrant un système de captation compressif [SS12] dans le cadre (i) du projet ANR Murphy (Inria, LAAS, SmartGrains,univ. Valenciennes) faisant suite au projet SURPAT avec le musée du CNAM et (ii) de coopérations établies avec l'équipe Mimove de l'Inria et l'équipe CPS du SRI dans les domaines des jeux, smart cities et systèmes cyberphysiques. En parallèle, ont été entamés des travaux portant sur la détection des intrusions de façon à améliorer la sécurité des protocoles de routage de réseaux MANET. Ces travaux ont eu pour objet de détecter des falsifications opérées au niveau des protocoles de routage [ADS12, ASB12bb] en mettant en place un système de confiance [ASB12, ASB13] dans le cadre d'une coopération avec Julien Bourgeois de l'université de Franche Comté.

Les membres travaillant sur cette thématique ont participé à différents projets de recherche (Projet ANR blanc MURPHY de 2011 à 2015, Projet Cnam Condor de 2013 à 2015, projet du Labex CAP EMULE depuis 2014, projet ANR VIROLO++ depuis 2015).

Thème Systèmes distribués

Dans cette thématique, l'équipe s'est intéressée aux systèmes reconfigurables en proposant des solutions auto-adaptatives dans le contexte du temps réel embarqué mais aussi du Cloud. Par ailleurs, d'autres problématiques ont été étudiées dans le domaine du Cloud et Cloud mobile tout en tenant compte de la dimension sécurité.

- La reconfiguration dynamique des systèmes a pour but de proposer des solutions auto-adaptatives et résilientes aux pannes/fautes tout en maintenant de bonnes performances. La reconfiguration de systèmes à base de composants a été étudiée dans le contexte de systèmes temps réel embarqués d'une part et dans le contexte du Cloud computing d'autre part. Dans le domaine du temps réel, un modèle de reconfiguration dynamique capable de maintenir le respect des contraintes temporelles et des exigences sécuritaires du système a été proposé [KLB16, AMK17, AMK16, AMK15a, AMK15] ainsi que l'optimisation du code pour les systèmes temps réel [TKL16, TJ13]. Dans le domaine du Cloud computing, le travail de recherche a permis d'avoir un modèle de composants autocontrôlé qui

respecte la qualité de service pour chaque demande de service [AHK15, ASH15, AS14, ASH14, AS14, ASA13, AS13]. Ces derniers travaux ont été menés dans le cadre du projet FSN OpenCloudWare.

- Un travail significatif sur la cohérence des données dans les systèmes de base de stockage modernes a été mené dans le cadre de la thèse de Sathiya P. Kumar et a permis le développement d'un nouveau protocole de réplication nommé LibRe pour "Library for Replication" [GCL13, KLC15] intégré au système Cassandra, dans le but de limiter le nombre de lectures obsolètes dans un système de stockage distribué. De plus, un simulateur appelé Simizer [Pra14a, KUM14] qui permet d'évaluer et de comparer la performance de différents protocoles de cohérence a été réalisé en tant que logiciel libre. Enfin, un nouveau type d'objet distribué [KLC15] a été introduit pour élaborer un ordre de remplacement approprié à chaque application.

- Les nouvelles architectures pour le Cloud mobile : Le Cloud mobile est l'une des solutions proposées pour étendre les capacités des plates-formes mobiles en utilisant les ressources du Cloud. Dans ce contexte, l'un des challenges est de construire une architecture capable de gérer tous les aspects non fonctionnels (comme la communication, la découverte de services, etc.) de manière à permettre à l'utilisateur de se concentrer uniquement sur les services fonctionnels/applicatifs. Une nouvelle architecture de services basée sur OSGi (Open Services Gateway initiative) pour le Cloud mobile a été proposée et dont les performances ont été comparées à celles des modèles d'architectures basés sur les machines virtuelles et les conteneurs [HBA16, LH16, KLB15, LBF15, WHB13, ZLH13, HBH13]. Ces travaux ont été menés principalement dans le cadre de la thèse de F. Houacine en collaboration avec M. Dijiang Huang (ASU, USA).

- Dans le contexte du Cloud, d'autres travaux ont été menés dans l'objectif d'apporter de la cohérence dans les systèmes de stockage distribués à large échelle ; plus précisément, d'adapter la cohérence atteignable dans le système suivant le contexte de fonctionnement [KLC15, GCL13, CCY13]. En étudiant les principes de la virtualisation [BAH16], d'autres travaux ont traité la gestion de ressources dans les data-centers [HDA16] ou les grilles de calcul [BOB15, OBB15] en s'appuyant respectivement sur les méthodes exactes et sur les méta-heuristiques. Ces travaux sont le fruit de collaboration avec Makhlof Hadji (IRT SystemX), Hossam Afifi (Télécom SudParis), Karima Oukfif et Mehammed Daoui tous les deux de l'université de Tizi-Ouzou (Algérie).

- La problématique liée à la sécurité des données et des plates-formes a été aussi étudiée dans ces systèmes. Dans les systèmes embarqués temps réel et reconfigurables, l'approche composant proposée intègre des mécanismes d'authentification et de contrôle d'accès [AMK17, AMK16]. En outre, plusieurs solutions d'authentification ont été proposées dans des contextes variés : authentification des transactions mobiles dans un Cloud mobile en utilisant l'algorithme cryptographique ABE qui se base sur deux racines de confiance, une hébergée dans le Cloud et une autre stockée dans l'élément sécurisé du Smartphone [LHS13]. Ce travail a été mené en collaboration avec Li LI (Wuhan University, Chine) et Dijiang Huang (ASU, USA). Un autre mécanisme d'authentification basé sur la gestion des identités numériques pour des transactions mobiles a été proposé en collaboration avec Maryline Laurent (Télécom SudParis, Evry) [LBK13] ; et enfin une synthèse sur les plates-formes de confiance a été effectuée [LB14] en vue d'étudier l'authentification des applications mobiles NFC qui reposent sur le Cloud [BBH14]. D'autres solutions sont aussi proposées pour détecter notamment des attaques de déni de services dans le Cloud [PB14] ou des menaces dans l'internet des objets en utilisant l'algorithme de fourmis [OBB16].

Plusieurs projets ont essayé de développer la transversalité au sein de MIM et au sein du CEDRIC. La construction de cette transversalité a tenté de se faire par un mélange d'ingénierie informatique et de contenu applicatif : interaction augmentée avec le projet européen ARTSENSE, interaction émotionnelle à travers le projet EMULE du Labex CAP avec le LCPI-ENSAM et l'équipe ISID du CEDRIC, le projet MICSY avec l'hôpital Robert Debré et le service de viscéralgie du professeur Alaa El Ghoneimi, le projet ANR CULTE à travers le jeu sur mobile et le transmédia pour la visite interactive. Ces projets étaient appuyés par les thèses d'Isabelle Astic (équilibre de jeux sérieux dans les musées), et de Viviane Gal (interaction sensorielle augmentée).

Faits marquants

- Tout d'abord, nous avons été frappés par le décès en avril 2013 d'un jeune membre MCF de notre équipe, Alexandre Topol. Sa perte nous a tous affectés tant du point de vue personnel que dans sa place de pilier au sein de l'équipe. Alexandre portait une recherche transversale, avec un historique solide en interaction 3D, document numérique et un investissement important sur l'axe jouer, avec par exemple l'encadrement des thèses de P. Alessio et de S.H. Chan.

- Cette période a également été marquée par l'inauguration du nouveau bâtiment de l'Ecole Nationale des Jeux et Média Interactifs et Numériques à Angoulême, qui a pu donner plus d'espace à la formation master JMIN et permettre également d'y intégrer la formation ingénieur Sciences et Techniques des Media Numériques, mais également a permis de dédier un certain nombre de locaux à l'incubation et à la recherche. Notre équipe dispose ainsi d'un lieu pour développer des collaborations régionales, à la fois industrielles avec Ubisoft Bordeaux, et recherche, avec le Cerca de l'université de Poitiers pour le projet DysApp par exemple.

- Notre équipe marque un intérêt pour permettre l'inclusion d'une partie toujours plus large du public à différentes expériences ludiques et interactives. Plus particulièrement, nous sommes fondateurs et chairs du groupe de travail IFIP TC14.9 « Game Accessibility » dont le but est de promouvoir la recherche sur l'accessibilité des jeux vidéo.

- Le travail de recherche sur les cubes Sifteo a constitué un événement marquant de cette période dans sa capacité à ouvrir la voie à une cohérence plus forte entre les recherches orientées interaction et jeu. Au-delà du fait que la

publication ait été acceptée et primée dans ce que nous considérons comme la conférence la plus prestigieuse de notre domaine, ce travail a démontré la capacité de notre équipe à combiner différents aspects de notre recherche, jusque dans un aspect pédagogique puisque le jeu étudié a été au cours d'un projet d'étudiants de l'ENJMIN.

- Samia Bouzefrane, en collaboration avec Maryline Laurent (Télécom SudParis), a monté une action CNRS en 2013 pour promouvoir l'Internet des objets et les objets intelligents sécurisés. Cette action appelée « IoT & SSO » du GDR ASR a duré jusqu'en Juin 2015, date à laquelle le GDR ASR a été arrêté pour la création du GDR RSD. De 2013 à 2015 et dans le cadre de cette action, une école thématique SSO a été organisée en Septembre 2014, un prix a été décerné en 2014 pour la meilleure thèse de doctorat sur la thématique de l'action, et une journée a été organisée sur le thème de l'internet des objets et la cybersécurité en Juin 2015. Cette journée a été un grand succès et a réuni une centaine de participants dont plus de la moitié étaient des industriels.

- Une application ludo-thérapeutique (Dance-Doigts) a été réalisée par Jean-Ferdinand Susini de l'équipe MIM avec Olivier Pons de l'équipe CPR et Nolwenn Guedin de l'université de Bourgogne (spécialiste de la cognition numérique, paralysie cérébrale, handicap et enfance). Cette application a été testée et déployée dans une étude à Dijon et a été présentée à la conférence Handicap 2016. L'étude a consisté à tester pendant 2 mois l'application sur 2 classes d'enfants d'une école primaire : une classe de CP et une classe de CE1. Il s'agissait d'enfants qui ne présentaient pas de handicap (pas d'hémiplégie). Par manque de ressources financières, les tests sur des enfants handicapés n'ont malheureusement pas pu se faire.

- L'exposition « Carte à puce. Une histoire à rebonds » a été présentée au Musée des arts et métiers du 30 juin 2015 au 3 janvier 2016, dans le cadre de la mission de diffusion de la culture scientifique et technique du Conservatoire national des arts et métiers. Cet événement a attiré plus de 150 000 visiteurs sur la période. L'initiateur de cette exposition était Pierre Paradinas de l'équipe MIM. Pierre Paradinas a assuré le commissariat scientifique de l'exposition, avec Isabelle Astic responsable des collections au Musée des arts et métiers qui était commissaire associée de cette exposition. Par ailleurs, Samia Bouzefrane était membre du conseil scientifique de cette exposition.

- En tant que membre du *User Group de l'ETSI* (European Telecommunication Standards Institute), Tatiana Aubonnet a développé une méthodologie pour l'identification des indicateurs de la qualité de services QoS (Quality of services) et la modélisation de SLA (Service Level Agreement), qui est désormais intégrée dans trois normes européennes [ASH15] [ASH14], [AS 14].

- Eric Gressier en collaboration avec Elisabeth Métails et Nadira Lammari de l'équipe ISID et des chercheurs de l'ENSAM, ont déposé un brevet pour l'invention d'un équipement de réalité augmentée et d'interface tangible [RBO15].

- Le brevet déposé pour le rouleau de lecture constitue également un événement important de cette période [CPH15]. Ce brevet est un premier pas dans le développement de ce dispositif, qui va nécessiter d'établir de nombreuses collaborations pour aboutir à un premier prototype

3. Analyse SWOT

Points forts

Notre équipe a fait partie des équipes pionnières, notamment dans le traitement du jeu vidéo au sens large comme un réel domaine de recherche. L'originalité de cette approche souffrait en contrepartie d'un manque de maturité et donc d'une relative fragilité. L'équipe a aujourd'hui gagné en maturité sur ces domaines, ce qui permet d'envisager des projets de recherche et des publications sur des problématiques plus fondamentales et une dynamique de recherche plus construite.

De récents recrutements, cohérents avec notre projet, dynamisent également l'équipe et amènent une volonté toujours plus forte d'interaction entre ses différents membres.

Les collaborations nationales et internationales à travers notamment des cotutelles, des séjours scientifiques dans des laboratoires mondialement reconnus (comme le NIST, Stanford Research, KAIST ou Cologne Games Lab) ou encore des invitations de chercheurs au Cnam ont favorisé la fructification des travaux de l'équipe. Ces collaborations vont se poursuivre.

La complémentarité des deux axes permet d'envisager des travaux de recherche qui couvrent tout à la fois les contraintes d'infrastructures et l'interaction et la Qualité de l'Expérience des utilisateurs dans un contexte de mobilité et de grand nombre.

Points à améliorer

Notre équipe souffre en partie d'un manque d'animation qui pourrait favoriser un risque de dispersion des thématiques, d'autant plus marqué suite au recrutement de plusieurs jeunes MCF ayant le besoin et l'envie d'évoluer dans une dynamique plus lisible.

Possibilités offertes par le contexte / l'environnement

La maturité développée par l'équipe, notamment autour des recherches liées au jeu, suit également celle du domaine de recherche. Aujourd'hui, le champ de recherche s'est structuré avec de nombreuses conférences de très bon niveau traitant de différents aspects propres au jeu : AIIDE, CIG, FDG, CHI, ACE, ICEC, ce qui permet à l'équipe d'inscrire ces recherches dans des problématiques toujours plus fondamentales.

Également, le développement récent en Nouvelle Aquitaine nous permet d'établir des collaborations privilégiées en région, notamment au travers des collaborations avec le Cerca pour le projet DysApp, le montage du projet United VR avec divers acteurs industriels de la région et le développement d'un projet de recherche avec le studio ouvert par Ubisoft à Bordeaux.

Dans le contexte de ville intelligente, l'urbanisation évolue et tente d'intégrer les technologies du numérique dans la conception des villes et de leur extension. L'objet de cette préoccupation est très palpable à Paris et dans l'île de France pour faire référence à l'écosystème du Cedric qui d'ailleurs situe son action dans une perspective "Smart life". L'équipe MIM par son aptitude à la transversalité peut devenir un des acteurs académiques de premier plan dans ces projets.

Risques liés au contexte / environnement

Le départ à court terme d'un Professeur du Cnam (S. Natkin), le risque de départ de Nicolas Trèves (PAST de rang A) pour fin de contrat, le congé maladie d'Anne Wei et le décès d'un membre d'équipe proche d'une HDR entraînent un risque de baisse du nombre de projets et du taux d'encadrement.

Le développement en province est une force mais porte également le risque de fragmenter les recherches si l'animation n'est pas suffisante.

En outre, plusieurs départs dans la discipline réseaux et systèmes (PAST système, PRCM réseaux) risquent de surcharger les enseignants chercheurs et d'induire ainsi des risques sur la productivité en recherche. La période de transition sera lourde en enseignements à couvrir, et, difficile si les postes ne sont pas renouvelés.

4. Projet scientifique à cinq ans

Le projet MIM s'appuie sur une vision holistique de l'interaction et de ses besoins en ressources d'exécution. Cette vision globale est la condition nécessaire pour aborder les défis du futur et proposer de nouveaux résultats et avancées scientifiques. MIM couvre dans son périmètre de recherche des aspects infrastructures d'exécution jusqu'au développement de systèmes interactifs, le tout fondé sur la qualité de l'expérience de l'utilisateur.

L'axe 1 de MIM trouve son identité dans l'étude et le développement de systèmes interactifs proposant une expérience utilisateur à la fois fluide, autotélique et inclusive. Notre équipe est particulièrement impliquée pédagogiquement à l'ENJMIN, organise et participe à plusieurs "game jams" et expositions artistiques. Elle trouve sa force et son unité dans son goût prononcé pour les expériences interactives originales. L'objectif de MIM, au travers de l'axe 1, consiste à maintenir le cœur de ses travaux autour de cet objectif commun, garant de la cohérence et de la connexité de ses recherches. Elle tient à conserver la diversité des approches de cette même thématique, garante de souplesse et de créativité.

Nous souhaitons donc tout d'abord partir de cette passion commune pour alimenter une dynamique de recherche plus construite. A cet effet, nous souhaitons mettre en place une organisation plus agile, qui saura faire circuler l'information au sein de l'équipe. Ensuite, nous proposons d'organiser notre axe autour de trois thématiques portées par les notions de *fluidité*, d'*autotélisme* et d'*inclusion*. La notion d'interaction *fluide* regroupe les travaux focalisés sur l'efficacité d'un paradigme ou d'un dispositif d'interaction, du point de vue perceptif ou performatif. La thématique *autotélisme* regroupe les travaux focalisés notamment sur le jeu vidéo, l'art numérique ou la lecture de loisir, où l'interaction n'est pas vue comme le moyen d'atteindre un objectif, mais comme l'objectif en lui-même, de par sa capacité à susciter diverses émotions et réflexions chez l'interacteur. La notion d'*inclusion*, quant à elle, décrit la volonté d'intégrer un public le plus large possible, d'un grand public non joueur à des public plus spécifiques, atteints d'une maladie, ou touchés par le handicap par exemple. Ce travail autour d'une dynamique

globale et commune devra nous permettre d'assurer une plus forte continuité des travaux développés par l'équipe, avec un fonctionnement moins piloté par les opportunités projets mais par une problématique globale transverse. Cette recherche d'une expérience utilisateur forte amène la nécessité d'évaluer les dispositifs et systèmes interactifs que nous concevons. Ce type d'analyse nécessite un lourd travail expérimental, que nous souhaitons davantage mutualiser. En effet, nos travaux, très interdisciplinaires, permettent fréquemment d'aider à développer des champs de recherche connexes aux nôtres. Le récent projet DysApp par exemple, permet tout autant d'aborder l'équilibrage d'un jeu vidéo destiné à un public large, que d'étudier le lien entre jeu vidéo et apprentissage de l'écriture, étudié par le CeRCA, et ce au sein d'une même expérimentation. Nous souhaitons également travailler à maintenir des liens avec l'industrie qui, de son côté, recueille une grande quantité de données d'évaluation utilisateur pouvant nous permettre d'établir de nombreux modèles. Le travail entrepris avec Ubisoft en est un exemple, et nous souhaitons poursuivre dans ce sens.

Les travaux de l'axe 2 ont porté sur les systèmes distribués et les réseaux mobiles/sans fil à travers les architectures de services, la cohérence des données et la sécurité de ces systèmes (Cloud mobile, Cloud de stockage entre autres), les problématiques de routage et de qualité de services pour les réseaux mobiles/sans fil, le développement d'applications mobiles, ainsi que la conception et la vérification des systèmes embarqués. Avec l'arrivée de nouvelles technologies et de nouveaux équipements intelligents, les domaines d'applications qui émergent aujourd'hui sont liés à l'Internet des objets et au Cloud computing. En effet, le concept de virtualisation a favorisé d'une part l'émergence du Cloud computing qui désormais offre des services de stockage, de calcul et de réseaux à la demande de manière élastique, et a contribué d'autre part à la virtualisation des réseaux eux-mêmes transformant les équipements réseaux en fonctions programmables.

Nous nous intéressons à ces nouveaux paradigmes qui seront les piliers des systèmes interactifs ou de très grandes applications interactives comme les villes intelligentes regroupant plusieurs milliards de données et d'exécution. Nous souhaitons poursuivre nos travaux menés jusqu'à présent tout en tenant compte des contraintes apportées par ces nouveaux contextes (ressources limitées pour les objets connectés, passage à l'échelle pour les systèmes distribués, sécurité, etc.). Ainsi nous proposons de travailler sur les trois thèmes suivants pour appuyer le développement de systèmes interactifs à large échelle :

- **L'Internet des objets** peut être vu comme un levier des environnements fortement interactifs et c'est un sujet qui est indissociable de la qualité de l'expérience utilisateur: dans ce domaine, certains chercheurs de MIM vont continuer à travailler sur les objets eux-mêmes considérés comme systèmes embarqués programmables en suivant une approche synchrone alors que d'autres poursuivront le développement d'intergiciels pour ces environnements contraints. Ainsi, les travaux menés sur la composition de services seront cette fois adaptés au contexte de l'Internet des objets tout en tenant compte de la qualité de l'expérience (se déclinant en qualité de services pour les infrastructures) de chaque composant et de sa sécurité. La sécurité de l'Internet des objets est aussi une problématique clef. Tant les objets eux-mêmes que les réseaux bas débits sous-jacents (LoRa, 6LowPAN) sont vulnérables aux attaques. La gestion de la vie privée est corrélée à la sécurité car les nombreuses données collectées par les capteurs peuvent avoir un caractère personnel. L'expérience de l'utilisateur ne peut être perturbée par ces aspects. Par ailleurs, lorsque les objets connectés sont mobiles et en grand nombre, on parle de mobile crowd sensing. La collecte d'informations de captations se poursuivra en vue d'améliorer la fiabilité et la robustesse des plates-formes mobiles tout en veillant à l'optimisation de leurs ressources particulièrement l'énergie. Cette partie devrait se développer avec le concours du nouveau PRCM recruté en sécurité.
- **Le Cloud computing** c'est l'infrastructure d'exécution par excellence des systèmes interactifs : comment garantir une expérience inclusive et partagée à un grand nombre d'utilisateurs ? Un Cloud efficace, c'est un Cloud qui tolère les partitionnements de réseaux, offre une latence d'accès aux services la plus courte possible, et une disponibilité des traitements pour que les systèmes interactifs qui s'appuient sur le Cloud offrent une expérience fluide à l'utilisateur. Une première expérience dans le Cloud computing à travers nos travaux sur les architectures de services/composants pour le Cloud mobile, d'équilibrage de charge et de cohérence de données dans le Cloud de stockage nous permet d'envisager des problématiques scientifiques plus complexes. Nos travaux plus récents se concentrent sur la virtualisation et la conteneurisation du calcul pour un nombre de données et d'applications. Notre ambition est aussi d'optimiser les ressources et l'énergie consommée.
- **Les réseaux du futur**: l'interaction est individuelle mais aussi collective et globale. Les réseaux du futur devront offrir une qualité de service exigeante pour supporter ces nouvelles applications.
 - Le routage et la qualité de services dans les réseaux sans fil et les réseaux de capteurs hétérogènes sont des domaines classiques mais incontournables. La conception de protocoles pour les réseaux temps réels adaptés aux environnements industriels ou grand public reste une préoccupation de l'équipe.
 - Les réseaux du futur passent par la virtualisation des fonctions réseaux. Nous avons commencé à travailler sur les réseaux virtuels embarqués, et nous visons à apporter des solutions optimales au problème de placement du réseau virtuel sur le réseau réel. De même, nous souhaitons approfondir les problématiques d'allocation des fonctions réseau virtuelles (VNF) et d'orchestration d'infrastructures NFV.
 - Les réseaux de contenus et de nommage (ICN/CCN/NDN) ont la caractéristique de dissocier l'information de son fournisseur et ainsi d'ouvrir de nouveaux horizons en supportant nativement la mobilité et le stockage dans le réseau. La gestion cohérente des caches de manière intelligente en

utilisant des approches prédictives devrait permettre de rapprocher l'information de l'utilisateur et améliorer la qualité des systèmes interactifs en les rendant plus prompt à répondre à l'utilisateur.

Nous souhaitons également conserver la diversité de nos approches. Il est donc nécessaire de maintenir un flux de financement stable, et de compenser la diminution prochaine du taux d'encadrement de l'équipe. Nous travaillons déjà à apporter une réponse à ce risque, notamment grâce à plusieurs financements décrochés par des MCF. Le projet UDock est intégré au projet Vidock H2020, en collaboration avec le laboratoire GBA, et continue ainsi à être financé pour trois ans. Le projet DysApp, l'ouverture d'une collaboration avec Ubisoft Bordeaux, le projet United VR, la collaboration avec le Cartable Fantastique, sont tous portés par des PAST et MCF. Egalement, nous appuyons une implication des MCF dans des structures telles que Cap Digital ou le TC14 et les instances locales (CS, CF, Conseil de Laboratoire et D'EPN). Pour finir, deux MCF et un PAST de notre équipe sont en préparation d'HDR.

Sélection des produits et des activités de recherche
Annexe 4

EQUIPE E3 - MIM

Médias interactifs et mobilité

I. PRODUITS DE LA RECHERCHE

1. Journaux / revues

Articles scientifiques

Produits Phares

1. [ABL16] L. Blin, M. Potop-Butucaru, S. Rovedakis, S. Tixeuil. « *A New Self-Stabilizing Minimum Spanning Tree Construction with Loop-Free Property* », *The Computer Journal*, vol. 59(2), pp. 225-243, 2016, <http://dx.doi.org/10.1093/comjnl/bxv110>
2. [BPR13] L. Blin, M. Potop-Butucaru, S. Rovedakis. « *A super-stabilizing log(n)-approximation algorithm for dynamic Steiner trees* », *Theoretical Computer Science*, vol. 500, pp.90-112, 2013, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2013.07.003>

Autres produits

1. [AHK15] T. Aubonnet, L. Henrio, S. Kessal, K. Oleksandra, F. Lemoine, E. Madelaine, C. Ruz, N. Simoni. « *Management of service composition based on self-controlled components* », *Journal of Internet Services and Applications*, vol. 6(1), pp. 1-17, 2015. <http://dx.doi.org/10.1186/s13174-015-0031-7>
2. [MDM15] Z. Malla Osman, J. Dupire, S. Mader, P. Cubaud, S. Natkin. « *Monitoring Player Attention: A Non-Invasive Measurement Method Applied to Serious Games* », *Entertainment Computing*, vol. 14, pp. 33-34, 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.entcom.2015.08.003>

Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)

1. [Dou13] J. Douin. « *Machine virtuelle Java (JVM)* », *Techniques de l'ingénieur*, vol. H1588(Aout), pp. 24, 2013

2. Ouvrages

Monographies et ouvrages scientifiques, éditions critiques, traductions

1. « *Digital Identity Management* », coordinated by Maryline Laurent & Samia Bouzefrane, ISTE-Elsevier, isbn: 9781785480041, March 2015, 266 pages.

Chapitres d'ouvrage

1. C. le Prado, S. Natkin. « *Principes d'écriture sonore spatiale, interactive et émergente* » in : « *Arts numériques, narration, mobilité* », December 2016, Presses Universitaires de Provence, pp. 75-92, (isbn: 9791032000700)
2. Y. O. Yahia, S. Banerjee, S. Bouzefrane, H. Boucheneb, « *Exploring Formal Strategy Framework for the Security in IoT in e-health using Computational Intelligence*, December 2016, Book entitled "Internet of Things and Big Data Technologies in Next Generation Healthcare », Editors C. Bhatt, N. Dey, A. Ashour, Springer Verlag.

3. Colloques / congrès, séminaires de recherche

Éditions d'actes de colloques / congrès

- J. Dupire, J. Lopez Krahe, G. Tiger. « *L'interdisciplinarité au service de la personne en quête d'autonomie* », June 2012, IFRATH, pp. 240
- Actes de la conférence MSPN'2015, MSPN'2016, MSPN'2017 édités dans LNCS/Springer.

Articles publiés dans des actes de colloques / congrès

Produits Phares

1. [PRL14] C. Pillias, R. Robert-Bouchard, G. Leveux. « *Designing Tangible Video Games: Lessons Learned from the Sifteo Cubes* », Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '14), May 2014, pp.3163-3166, New York, USA, <http://dx.doi.org/10.1145/2556288.2556991>
2. [I W12] M. Iturralde, T. Yahiya, A. Wei, A. Beylot. « *Interference Mitigation by Dynamic Self-Power Control in Femtocell Scenarios in LTE Networks* », IEEE Global Communications Conference, December 2012, pp. 4810-4815
3. [LTM14] G. Leveux, G. Tiger, S. Mader, J. Zagury, S. Natkin, M. Montes. « *Udock, the interactive docking entertainment system* », Faraday Discussions, May 2014, Vol. 169, pp.425-441, Nottingham, United

- Kingdom, <http://dx.doi.org/10.1039/C3FD00147D>
4. [LRW16] L. Lassouaoui, S. Rovedakis, A. Wei, L. Gui. «*Deterministic Allocation by Oriented Edge Coloring for Wireless Sensor Networks*», **IEEE Vehicular Technology Conference**, January 2016, pp.1-5, Nanjing, China
 5. [DS12] A. Damala, N. Stojanovic. «*Tailoring the Adaptive Augmented Reality (A2R) Museum Visit: Identifying Cultural Heritage Professionals' Motivations and Needs*», **International Symposium on Mixed and Augmented Reality**, November 2012, pp.71-80, Atlanta, Georgia, USA, <http://dx.doi.org/10.1109/ISMAR-AMH.2012.6483992>
 6. [PC15] C. Pillias, P. Cubaud. «*Bilingual Reading Experiences: What They Could Be and How to Design for Them*», **Interact**, September 2015, Vol. 9296, pp.531-549, Bamberg, Germany, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-22701-6_39
 7. [CLB17a] T. Constant, G. Levieux, A. Buendia, S. Natkin. «*From Objective to Subjective Difficulty Evaluation in Video Games*», **Interact**, September 2017, Mumbai, Inde
 8. [CLD14] S. Chauvin, G. Levieux, J. Donnart, S. Natkin. «*An Out-of-Character Approach to Emergent Game Narratives*», **Proceedings of the 9th International Conference on the Foundations of Digital Games**, April 2014, Ft Lauderdale, USA, http://fdg2014.org/papers/fdg2014_wip_05.pdf

Autres Produits

1. [LB14] T. Le Vinh, S. Bouzeffrane. «*Trusted Platforms to secure Mobile Cloud Computing* », **The 16th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications**, August 2014, pp.1096-1103,
2. [CAP12] P. Cubaud, R. Almeida, C. Pillias, E. Pietriga. «*Looking behind Bezels: French Windows for Wall Displays*», **ACM AVI '12: Proceedings of the 11th Working Conference on Advanced Visual Interfaces**, May 2012, pp.124-131, Capri, Italy, <http://dx.doi.org/10.1145/2254556.2254581>
3. [ALP17] T. Allart, G. Levieux, M. Pierfitte, A. Guilloux, S. Natkin. «*Difficulty Influence on Motivation over Time in Video Games using Survival Analysis*», **Foundation of Digital Games**, August 2017, Cape Cod, MA, Etats Unis,
4. [CLD15] S. Chauvin, G. Levieux, J. Donnart, S. Natkin. «*Making Sense of Emergent Narratives: An Architecture Supporting Player-Triggered Narrative Processes* », **IEEE Computational Intelligence and Games**, September 2015, pp.to appear, Taiwan,
5. [ALN16] T. Allart, G. Levieux, S. Natkin, A. Guilloux. «*Design Influence on Player Retention: A Method Based on Time Varying Survival Analysis*», **IEEE Computational Intelligence and Games**, September 2016, pp.254-261, Santorini, Grece,
6. [MNL12] S. Mader, S. Natkin, G. Levieux. «*How to Analyse Therapeutic Games: The Player / Game / Therapy Model*», **ICEC 2012**, September 2012, Vol. 7522, pp.193-206, Series Lecture Notes in Computer Science, Bremen, Germany, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-33542-6_17
7. [LRS16a] L. Lassouaoui, S. Rovedakis, F. Sailhan, A. Wei. «*Evaluation of Energy Aware Routing Metrics for RPL*», **International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications**, October 2016, pp.1-8, New York, USA.
8. [WHB13] H. Wu, D. Huang, S. Bouzeffrane. «*Making Offloading Decisions Resistant to Network Unavailability for Mobile Cloud Collaboration* », **9th IEEE International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing** , October 2013, pp. 168-177, USA,
9. [HBH13] F. Houacine, S. Bouzeffrane, D. Huang, Li Li. «*MCC-OSGi: An OSGi-based Mobile Cloud Service Model* », **The IEEE ISADS (Eleventh International Symposium on Autonomous Decentralized Systems)**, March 2013, pp.37-44, Mexico,
10. [IYW12] M. Iturralde, T. Yahiyari, A. Wei, A. Beylot. «*A Real-Time Services Performance and Interference Mitigation for Femtocell Scenarios in LTE Networks* », **IEEE Conference on Local Computer Networks**, October 2012, pp.à paraitre,
11. [LHS13] Li Li, D. Huang, Z. Shen, S. Bouzeffrane. «*A Cloud based Dual-Root Trust Model for Secure Mobile Online Transactions* », **IEEE Wireless Communications and Networking Conference**, April 2013, pp.4404-4409, Shangai,
12. [CNT12] S. Chan, S. Natkin, G. Tiger, A. Topol. «*Extensible Sound Description in COLLADA: A Unique File for a Rich Sound Design*», **Advances in Computer Entertainment Technology Conference**, November 2012, pp.151-166, Kathmandu, Nepal, <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-34292-9>
13. [DSS12] A. Damala, N. Stojanovic, T. Schuchert, J. Moragues, A. Cabrera, K. Gilleade. «*Adaptive Augmented Reality for Cultural Heritage, The ARTSENSE project.* », **Euromed : International Conference on Cultural Heritage**, October 2012, pp.746-755, Series Springer-Verlag, LNCS 7616, Limassol, Cyprus,
14. [WD16] T. Westin, J. Dupire. «*Design of a curriculum framework for raising awareness of game accessibility* », **ICCHP 2016**, July 2016, Linz, Austria,
15. [AS14] T. Aubonnet, N. Simoni. «*Self-control Cloud Services* », **IEEE International Symposium on Network Computing and Applications**, August 2014, pp.282 - 286, USA,
16. [MDT14] Z. Malla Osman, J. Dupire, A. Topol, P. Cubaud. «*Non-Intrusive Measures for Determining the Minimum Field of View for User Search Task in 3D Virtual Environments*», **International Conference on Advances in Computer-Human Interactions**, March 2014, pp.208-213, Barcelona, Spain,
17. [DLR14] F. Delbot, C. Laforest, S. Rovedakis. «*Self-stabilizing Algorithms for Connected Vertex Cover and Clique Decomposition Problems* », **International Conference on Principles of Distributed Systems**,

- December 2014, Vol. 8878, pp.307--322, Series Lecture Notes in Computer Science, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-14472-6_21
18. [ENW16] S. EL_khediri, N. Nasri, A. Wei, A. Kachouri. «*New Distance Strategies for Clustering in Wireless Sensor Network* », *International Conference on Computer and Information Technology*, April 2016, pp.4, Istanbul, Turquie,
 19. [IWI12] M. Iturralde, A. Wei, T. Yahya, A. Beylot. «*Resource Allocation for Real Time Services in LTE Networks Using Cooperative Game Theory and Virtual Token Mechanism* », *International Journal Wireless Personal Communications*, 2013

4. Développements instrumentaux et méthodologiques

Prototypes et démonstrateurs

- [LEP13] C. le Prado, « *Le Promeneur écoutant* », Projet Terra Dynamica, Futur en Seine 2013, Paris
- [LEV14] G. Leveux, « *Fly through the PDB* », Exploration ludique de la Protein Data Bank, Futur en Seine 2014, Paris
- [LEP15] C. le Prado, « *Vocatifs, Exposition* » Une histoire d'Art et d'Interactivité, Futur en Seine 2015, Paris

5. Produits et outils informatiques

Logiciels

- [LTM14] G. Leveux, G. Tiger, S. Mader, J. Zagury, S. Natkin, M. Montes. «*Udock, the interactive docking entertainment system*», *Faraday Discussions*, May 2014, Vol. 169, pp.425-441, Nottingham, United Kingdom, <http://dx.doi.org/10.1039/C3FD00147D> software:<http://www.udock.fr>

Outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs

- [SCC17] Song N, Craciun D, Christoffer CW, Han X, Kihara D, Leveux G, Montes M, Qin H, Sahu P, Terashi T, Liu H. *SHREC 2017 - "Classification of Protein Shapes"*. *Eurographics Workshop on 3D Object Retrieval*, 2017; *in press*

6. Brevets, licences et déclarations d'invention

- [CPH15] Brevet n° EP2943949 délivré le 18/11/2015. Dépôt en date du 08/01/2014 au nom de Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) « *Dispositif portable de lecture interactif et procédé d'affichage d'un document numérique sur ce dispositif* » OEB (P. Cubaud, C. Pillias, S.H. Hsu)
- [RBO15] V. Rieuf, C. Bouchard, J. Omhover, E. Gressier-Soudan, N. Lammari, E. Metais. « *Équipement de réalité augmentée et d'interface tangible* », Date de dépôt : 19 November 2015, Organisme: «INPI», N° de brevet: 15 61157, Nb page 8, France.

7. Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation

- [ASH15] T. Aubonnet, N. Simoni, P. Hebert. « Norme ETSI EG 202 009-3: User Group; Quality of telecom services; Part 3: Template for Service Level Agreements (SLA) », V1.2.1 », Date de dépôt: 01 July 2015, Organisme: «ETSI (European Telecommunications Standards Institute) », N° de brevet: EG 202 009-3, Nb page 1-23, France.
- [ASH14] T. Aubonnet, N. Simoni, P. Hebert. « Norme ETSI EG 202 009-2: User Group; Quality of telecom services; Part 2: "User related parameters on a service specific basis" V1.3.1 », Date de dépôt: 15 December 2014, Organisme: «ETSI (European Telecommunications Standards Institute) », N° de brevet: EG 202 009-2, Nb page 1-75, France.
- [AS 14] T. Aubonnet, N. Simoni, P. Hebert. « Norme ETSI EG 202 009-1: User Group; Quality of Telecom Services; Part 1: "Methodology for identification of indicators relevant to the Users", V1.3.1 », Date de dépôt: 01 December 2014, Organisme: «ETSI (European Telecommunications Standards Institute) », N° de brevet: EG 202 009-1, Nb page 1-49, France.
- Nicolas Treves contribue à l'AFNOR conjointement avec le LITP et le LIP6 aux travaux de l'ISO sur la normalisation des réseaux de Petri, norme intitulée ISO/IEC 15909.

8. Produits des activités didactiques

E-learning, moocs, cours multimedia, etc.

- P. Cubaud, S. Natkin. MOOC «Introduction aux technologies des médias interactifs numériques» sur la plateforme FUN. Trois sessions depuis 2014, +12000 inscrits. <https://www.fun-mooc.fr/courses/CNAM/01004503/session03/about>

- SPOC (MOOC destiné aux entreprises, partenariat CNAM/MEDEF) : La convergence des technologies d'informations, S. Bouzefrane, Juin 2015.
- SPOC (MOOC destiné aux entreprises, partenariat CNAM/MEDEF) : Les objets sécurisés pour les plateformes mobiles, S. Bouzefrane, Juin 2015.
- SPOC (MOOC destiné aux entreprises, partenariat CNAM/MEDEF) À Propos des Applications Mobiles, P. Paradinas, Juin 2015.

9. Produits destinés au grand public

Émissions radio, TV, presse écrite

- P. Cubaud. Intervention à Radio France International (RFI) Emission «On connaît la question» (C. Lachowky), consacrée aux MOOCs. 17 mars 2014.
- S. Natkin «Internet des Objets» L'alphabet numérique, France Culture, 2014
- P. Paradinas est un contributeur régulier au Blog Binaire du journal Le Monde : <http://binaire.blog.lemonde.fr>

Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.

- S. Natkin, C. le Prado. «Du son et des jeux vidéo», Ina-sup: e-dossiers de l'audiovisuel, vol. le son dans tous ses états, Jan. 2013
- G. Levieux, M. Montes, Conseillers scientifiques pour «Le smartphone dans tous ses états» avec l'INA et Universcience, Série de documentaires de vulgarisation de principes technologiques liés au Smartphones. 10 épisodes de 5'.

Produits de médiation scientifique

- C. Kaiser, « À quoi sert un système d'exploitation », 6 pages, Interstices - 2016, INRIA https://interstices.info/jcms/p_83884/a-quoi-sert-un-systeme-d-exploitation
- C. Kaiser, « Le ballet des processus dans un système d'exploitation », 6 pages, Interstices - 2016, INRIA https://interstices.info/jcms/p_82112/le-ballet-des-processus-dans-un-systeme-d-exploitation
- C. Kaiser, « Émergence des systèmes d'exploitation comme discipline Conditions et éléments de cette émergence », colloque Systèmes d'exploitation, un tournant dans l'histoire de l'informatique, Histoire de l'informatique et du numérique & Histoire et patrimoine de l'informatique au CNAM (Histoire des technosciences en société), le 15 décembre 2016, au CNAM, CHC cahiers d'Histoire du CNAM, N° 7, 2017 CNAM.

Expositions

- «Des histoires d'art et d'interactivité» Musée des Arts et Métiers, Juin 2015 Evènement Futur en Seine (<http://www.teamed.fr/hi/>)

10. Autres produits propres à une discipline

Créations artistiques théorisées

- C. le Prado. «The Listening Walker», International Conference on Entertainment Computing, October 2013, Sao Paulo, Bresil,
- C. Le Prado «Guina' » Cour sonore du Familistère de Guise, Juin 2017
- C. Le Prado « Iles Ephémères » Prieuré de la Charité sur Loire 2015
- S. Natkin «Plus belle la vie sous surveillance» Direction de la conception d'un jeu en réalité alternée pour France Télévision 2012

Ateliers créatifs

- G. Levieux : DigitalArtJam avec le Centre Pompidou et l'Ecole Nationale des Jeux Interactifs et Numériques, création de 10 oeuvres interactives en lien avec l'exposition permanente du Musée d'Art Moderne en 48h <https://itch.io/jam/digitalartjam>
- G. Levieux, S. Natkin, S. Mader : Organisation annuelle à l'ENJMIN de la Global Game Jam : Atelier international de création de jeux sur 48h <http://globalgamejam.org/>

II. ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET INDICES DE RECONNAISSANCE

1. Activités d'évaluation

Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques

- T. Bouchara :
 - Evaluation d'articles pour Journal of Multimodal User Interfaces (2017)
 - Evaluation d'articles pour la conférence annuelle New Interfaces for Musical Expression (depuis 2015)
- S. Bouzefrane :
 - Evaluation d'articles dans les revues The Journal of Systems and Software (Elsevier), IEEE magazine Consumer Communications and Networking Series, Inderscience Journal-of Critical Computer-Based Systems, Journal of Cloud Computing, Journal of Sensors (Open Access Journal), Elsevier Future Generation Computer Systems Journal, Elsevier Editorial System (EES) , IET Information Security Journal, IEEE Communications Magazine, IEEE Transactions on Cloud Computing, IEEE Transactions on Automation Science and Engineering Journal.
 - Evaluation d'articles pour les conférences ANT'(2015, 2016, 2017), VeCos'2017, IPAC'2016, EUSPN'(2014, 2016), MobiSecServ'(2014, 2015, 2016, 2017), ComPAS'2015, CARDIS'2014, COMMCA'2014, MobiCase'2013, SMART'(2013, 2014), ACM MCC'(2012, 2013), IEEE CRISIS'2012. Pour les workshops PAIT'2015, 3SL'2012.
- P. Cubaud
 - Evaluation d'articles pour ACM Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH) depuis oct. 2016.
- J. Dupire
 - Membre du comité de programme de la conférence ICEC 2016 et 2015
 - Membre du comité de programme de la conférence JCSG 2016
 - Membre du comité de programme de la conférence ICCHP 2016 et 2014
 - Advisory Committee Member and Technical Program Committee Member of the First International Conference on Universal Accessibility in the Internet of Things and Smart Environments, 2016, Nice, France.
 - Membre du comité scientifique de la conférence Handicap 2014, IFRATH, Paris
 - Membre du comité scientifique du 5ème Challenge Handicap et Technologie, Université Paris 8, Juin, 2013.
 - Membre du comité scientifique du colloque Jeunes Chercheuses Jeunes Chercheurs, IFRATH, Université Paris 8, Juin, 2013.
 - Membre du comité scientifique de l'atelier « Situation de handicap et Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain », EIAH 2013.
- G. Levieux
 - Evaluation d'articles pour la conférence Foundation of Digital Games 2017 (Cape Cod, MA)
- P. Paradinas
 - Evaluation d'articles pour les conférences : COMPAS 2016 et 2015, et International Workshop on Secure Smart Objects en 2013
- S. Rovedakis :
 - Evaluation d'articles dans les revues Theoretical Computer Science (Elsevier), et Journal of Computer Science and Technology (Springer).
 - Evaluation d'articles pour les conférences internationales ACM ICDCN 2013, Springer OPODIS 2013, ACM PODC 2017, ainsi que la conférence nationale AlgoTel 2017.
- N. Treves :
 - Evaluation d'articles pour les conférences internationales CSDM'14, CSDM'15, CSDM'16.
 - Evaluation d'articles pour la revue Génie Logiciel
- A. Wei :
 - Évaluation d'articles dans les conférences ICME 2015, WINSYS2015, NOTERE'2015, WINSYS2016, WINSYS2017.

Évaluation de projets de recherche

- S. Bouzefrane :
 - Octobre 2015 et Mai 2016: expertise ANRT CIFRE
 - 2012 expertises auprès de l'ANR (programme TELECOM 2007).
 - Déc. 2015 : expertise NSERC Discovery Grants (projet canadien)
- P. Cubaud
 - 1 expertise dossier « jeune entreprise innovante» pour la DRRT Lille (2014)
 - 3 expertises projets ANR : appel CSOSG (2012) pour labellisation Cap Digital, appel JCJC SIMI (2013), appel générique (2014)
- P. Paradinas :
 - Expertise pour le programme H2020 en 2013, 2014 et 2016 ; pour les programmes Eurostars et SME-Instrument.

- N. Treves :
 - Expertise pour le programme H2020 en 2013 et 2016 ; pour le programme SME-Instrument.
- A. Wei :
 - Expertise projets de recherche ANR ou CIFRE (environ 2 projets par an)

2. Activités d'expertise scientifique

Activités de consultant

- J. Dupire : Expert pour la Swiss National Science Foundation (programme Sinergie)
- N. Treves : Direction Scientifique adjointe à temps partiel à l'IRT SystemX en 2015 et 2016.

3. Organisation de colloques / congrès

- S. Bouzefrane:
 - Co-organisatrice des Workshops IEEE (EMSICC2016, EMSICC2015, EMSICC2014, SSO2013)
 - Co-organisatrice des conférences (MSPN'2015, MSPN'2016, MSPN'2017, PEMWN'2016, PEMWN'2017)
 - Participation à l'organisation des conférences CARDIS2014, EuroSys2010.
 - Co-organisatrice de la Journée sur l'Internet des Objets et la Cybersécurité/Cyberdéfense en 2015, la journée SSO en 2013 et de la Journée NFC en 2012.
 - Co-organisatrice de l'école thématique SSO en septembre 2014.
- P. Cubaud :
 - membre du comité de programme de TPD'2012 (Theory and Practise of Digital Libraries, Cyprus) et de CHI'2013 (ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Paris)
- J. Dupire :
 - Membre du local organization comitee de la conférence ICCHP 2014, Paris
 - Co-Chair de la Special Thematic Sessions on Entertainment Software Accessibility, ICCHP 2016, Linz
 - Co-organisateur de l'IFIP TC13 & TC14 Open Symposium, mars 2017, CAN
 - Co-Chair de la Special Thematic Sessions on Entertainment Software Accessibility, ICCHP 2014, Paris
 - Président du comité d'organisation - Handicap 2012
- P. Paradinas :
 - Organisateur et Co-Chair de la conférence sur le thème « Vers un Musée de l'Informatique et de la Société Numérique en France » organisée au CNAM/MAM (actes en ligne : <http://www.musee-informatique-numerique.fr/>)
 - Organisateur de la conférence internationale CARDIS en 2014
 - Organisateur de l'exposition Cartes à puce au musée des arts et métiers en 2015/2016.
 - Organisation des journées de la SiF : “IoT : Défis informatiques de l'internet des objets” (<http://www.societe-informatique-de-france.fr/les-journees-sif/jounee-sif-defis-informatiques-de-linternet-de-objets/>), *Blockchain : émergence d'une nouvelle forme de confiance numérique* (<http://www.societe-informatique-de-france.fr/les-journees-sif/journees-sif-blockchains/>), SiF et Inria-Alumni : Logiciel et Patrimoine : “Le logiciel on le garde ou on le jette ?” (http://www.societe-informatique-de-france.fr/patrimoine_logiciel/)
- S. Rovedakis :
 - Co-organisation de la conférence internationale DISC 2016.
- N. Trèves :
 - Membre du steering committee de CSDM'14 et CSDM'15.
- A. Wei :
 - Co-organisation de la conférence internationale GRES2014.

4. Post-doctorants et chercheurs accueillis

- Invités par S. Bouzefrane :
 - Mai-Juin 2012 Dr Dijiang Huang (Arizona State University, USA)
 - Janvier- Juin 2012 : Dr Li Li (Wuhan university, China),
 - Avril-Septembre 2017 : Dr Soumya Banerjee (Birla Institute of Technology, Mesra, India)
 - Publications : [WHB13][HBH13][LHS13][OBB16]
- Invités par S. Natkin :
 - Septembre-Décembre 2016 : Professeur Won (KAIST Corée)
 - Octobre-Novembre 2015 : Professeur Luc Courschenes (SAT Montréal)
 - Mai-Juin 2015 : B.Seonghoon : Doctorant de KAIST (Corée) Installation en VR
- Invités par A. Wei :
 - Juillet 2015 : Chercheur Pr Linqing GUI de Nanjing University
- Conventions avec le *Cologne Game Lab Institute for Game Development & Research* en Allemagne, ainsi que le *National Animation and Design Center* au Canada (Montréal)

Interactions avec les acteurs socio-économiques

Contrats de R&D avec des industriels

- Suricog : *Pré-étude d'un jeu sérieux pour le diagnostic et le ralentissement du déclin cognitif* (CNAM, Suricog, INSERM, CEA) 12000€, 2016-2017
- Orange : *Spatialisation du son dans un contexte de mobilité.* (Cnam Orange) 15000€ 2016-2019
- G2Mobility : *Jeux pervasifs pour l'accompagnement du changement : application à l'écosystème des véhicules autonomes*, (Eric Gressier) 11 700€, 2012-2013
- SAIC Conseils : *Jeux pervasifs pour l'accompagnement du changement : application à la forêt 2.0 pour l'ONF*, (Eric Gressier) 11 700€, 2012-2013
- Urbanwave : *Gestion des identités numériques et les technologies associées* (Pierre Paradinas) - 2000€, 2014

Bourses Cifre

Cinq bourses de thèse CIFRE avec Ubisoft, KTM Advances, la SNCF, Thalès et Outscale (*resp. Etude de la rétention des joueurs, Modélisation de biais cognitifs dans les jeux vidéo, Analyse et simulation du comportement des voyageurs à quai, Narration Émergente et Optimisation décentralisée dans le cloud public*)

5. Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives

Les montants indiqués sont uniquement pour la période 2012-2017

Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, Banque mondiale, FAO , etc.)

- FP7 ARTSENSE *Augmented Reality Supported adaptive and personalized Experience in a museum based on processing real-time Sensor Events* 9 partenaires européens. 109 400€ 2012-2014

Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)

- ANR Culte : *Cultural Urban Learning Transmedia Experience*, Lutin, Mazedia, Musée du Quai Branly, 146K€, 2013-2017
- ANR Transread : *Lecture et interaction bilingues*, LIMSI, Reverso, CLILLIAC-ARP, 175K€, 2012-2016
- ANR OSSIA : *Open Scenario System for Interactive Application*, Blue Yeti, Centre national de Création musicale, Labri, RSF, 115K€, 2012-2015
- ANR PARTOUT : *PARallélisme parTOUT* Cnam, Inria, Université de Paris Sud, 14 682 € en 2012
- ANR Blanc MURPHY Janv. 2012 à 2014 "*Dependability focused evaluation of sensor networks*", INRIA Paris, LAAS, SmartGrains, Université de Valenciennes. 104K€.
- FUI Terra Dynamica : Thalès, LIP6, Be Tomorrow, StarApic, IFSTAR, Citu P8, KiloTon, Dovi, 118K€, 2009-2013
- FUI Demat-factory : *Plateforme de dématérialisation - capture, lecture, reconnaissance et traitement automatiques et industrialisés des flux entrants*, Safig puis Jouve leader, A2IA, Themis, Bancotec, CEDRIC, LIP6, ESIEE, 11K€, 2009-2012,
- Cnam CONDOR "*CONtribution à la Diffusion de l'histOIRE du traitement de l'information au Musée des arts et métiers à l'aide des réseaux de demain*" Musée des arts et métiers, ESYCOM-CNAM, MIM/SEMplA, CEDRIC-CNAM, LAETITIA, CEDRIC-CNAM, DICEN-CNAM 125K€, 2013-2015

Contrats financés dans le cadre du PIA

- e-FRAN DysApp : *Jeu d'aide au dépistage et à la réduction des troubles dyspraxiques*, 72K€, 2017-2020
- Octavia : *Outil de Création et Test d'Ambiance de Vie Interactive et Autonome*, BSEGroup, Black Sheep Studio, MASA, 107K€, 2012-2015
- Recensement : *Recensement des Serious Games de culture scientifique*, Universciences, Le Lutin 90K€, 2013-2015
- Toonoots : *Jeu sérieux de promotion des carrières scientifiques*. Universcience, KTM Advance, Eugen System, le Lutin, 123K€, 2012-2015,

Partenariats

- PHC Tassili *Partenariat Franco Algerien* (en 2017, financement de 6 mois de mobilité pour doctorants en cotutelle, à raison de bourses mensuelles de 1350 euros) 2017-2019

Projets sans financement pour le CNAM

- OpenCloudWare : Bull, France Telecom, Thales Communications, Thales Services, Inria, IRIT - INP Toulouse, Télécom Paris Tech, Télécom Saint Etienne, Université Joseph Fourier, Université de Savoie - LISTIC, PMEs : ActiveEon, eNovance, eXo Platform, Peergreen, EBM Websourcing, UShareSoft, Associations : Armines, OW2, 2012 - 2015
- MICSY - *Jeu Sérieux* - Total
- Labex CAP EMULE - depuis 2014.
- ANR VIROLO++, GN CNFSR direction générale de la Gendarmerie Nationale, Editions NAT du permis de conduire, UEVE IBISC, IFSTTAR IFSTTAR/DIR/COSYS, CNRS IRCcyN, UPSud/IEF Université Paris-Sud/Institut d'Electronique Fondamentale 2015 - 2019

- NIST qui a financé 3 mois de séjour en 2015 à Maryland pour le doctorant Aghiles Adjaz

6. Indices de reconnaissance

Prix

- **Best of CHI 2014 Honorable Mention Award:** [PRL14] C. Pillias, R. Robert-Bouchard, G. Levieux. «Designing Tangible Video Games: Lessons Learned from the Sifteo Cubes», Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '14), May 2014, pp.3163-3166, New York, USA, (DOI: 10.1145/2556288.2556991)
- **Game for Research prize and #2 Visitors' Choice** Levieux, G.; Tiger, G.; Mader, S.; Montes, M. iGAM4er International Game for Education and Research Contest
- P. Cubaud : Lauréat des « Paris de la recherche » Ville de Paris (CG75) dans le cadre du projet FUI Demat-factory, oct. 2012.

Responsabilités dans des sociétés savantes

- P. Paradinas :
 - élu au CA de la Société informatique de France depuis 2015, il est VP-Industrie depuis 2016.
- S. Bouzeffrane :
 - De Fév. 2008 à Mai 2014, membre du bureau de l'ASF pour la promotion du Système en France.
 - Porteur de l'action CNRS du GDR-ASR « Secure Smart Objects & IoT » Mars 2013 à Juin 2015.
- J. Dupire :
 - Fondateur et chair de l'IFIP TC14.9 Game Accessibility
 - Secrétaire Général de l'IFRATH 2010-2013.

Invitations à des colloques / congrès à l'étranger, séjours dans des laboratoires étrangers

- T. Bouchara : 2016 Séjour d'un mois aux laboratoires CEA-Linklab et U2S (Unité de Recherche Signaux et Systèmes) de l'Ecole Nationale d'Ingénieur de Tunis, financé par la Bourse de mobilité Erasmus Mundus Alyssa en vue d'un montage de projet euroméditerranéen sur la muséographie augmentée.
- J. Dupire. «Game Accessibility: Beyond the idea, the contents», Digital Accessibility in Higher and Further Education Conference 2016, April 2016, pp.tba, London, England
- G. Levieux. «« Docking » moléculaire, du jeu vidéo à l'outil scientifique», RES #1 Journée recherche sur la datavisualisation, Tourcoing, France,
- G. Levieux. «UDock - docking moléculaire, du jeu vidéo à l'outil scientifique.», Votre Vie est un Jeu : FES 2015, Paris, France,
- G. Levieux «Auto-playtesting workshop at Falmouth University», MetaMakers Institute
- P. Cubaud «Some research challenges for digital libraries and digital books interaction» UNESCO Int. Conf. on digital books and future technological innovation. Shenzhen, Chine. 29-30 Nov. 2014.
- S. Natkin «Game Studies in France», 8th Clash of Realities Conference, Cologne, Nov 2015
- S. Natkin «What is the meaning of Avant Garde in Video Games» Cologne Game Lab, 2016
- S. Natkin «Du jeu utile au jeu sérieux» E-Virtuoses, Juin 2014
- S. Natkin «Le transmédia et la fin du jeu vidéo» EIGD, Paris, 2013
- S. Natkin «Le jeu vidéo et la réalité virtuelle, une vieille histoire» EIGD, Paris, 2014
- S. Natkin, C. Leprado «Atelier : Le jeu vidéo raconté aux professionnels de l'audiovisuel» Forum Blanc, Grand-Bornand, 2013
- S. Natkin, C. Leprado «Jeux et applications transmédiés dans la ville» Forum Blanc, Grand-Bornand, 2013
- S. Bouzeffrane, Séjour Scientifique au NIST (National Institute of Standards and Technology, Maryland). Juillet-Août 2014 et Juillet-Août 2015
- S. Bouzeffrane, invitation au Laboratoire LARI (Univ. Tizi-Ouzou, Algérie) Octobre 2015 et Avril 2017
- A. Wei Tutoriel invité à la conférence IPWIS, 2013

7. Formation par la recherche

Thèses soutenues

- P. Allesio. *De la Métaphore à la tâche : une bibliothèque de concepts métaphoriques pour le prototypage de techniques d'interactions.* Juillet 2013
- S. Chan. *COLLADA Audio: A Formal Representation of Sound in Virtual Cities by a Scene Description Language.* Décembre 2012
- E. Guardiola, *Méthode de game design pour la création d'un profil psychologique du joueur.* Janvier 2014
- F. Houacine, *Service Oriented Architecture for Mobile Cloud Computing Services,* Nov. 2016.
- F.Z. Kaghat. *Conception et expérimentation d'un dispositif de réalité augmentée sonore dans la visite de musées.* Mai 2013
- S. P. Kumar, *Adaptive Consistency Protocols for Replicated Data in Modern Storage Systems with High Degree of Elasticity,* Mars 2016.
- C. Le Prado. *Ecriture sonore : entre déterminisme, émergence et interactivité.* Décembre 2013
- S. Lefebvre. *Services de répartition de charge pour le Cloud : application au traitement de données*

multimédia Décembre 2013.

- S. Mader, *Le game design de jeux thérapeutiques : Modèles et méthodes pour le design du gameplay.* Novembre 2015
- Z. Malla Osman, *L'attention comme vecteur d'ajustement de la difficulté dans les jeux vidéo.* Décembre 2015
- K. Neil, *Game Design Tools : Can They Improve Game Design Practice ?* Décembre 2015
- M. Simatic. *Contributions au rendement des protocoles de diffusion à ordre total et aux réseaux tolérants aux délais à base de RFID* Octobre 2012
- D. Soriano, *Outils d'évaluation du design de l'avatar dans l'engagement du joueur,* Décembre 2016
- G. Tiger, *Synthèse sonore d'ambiances urbaines pour les applications vidéoludiques.* Décembre 2014

HDR Soutenues

- T. Aubonnet, *Création et autogestion de services pour l'Internet du Futur et le Cloud Computing* Juin 2015

Thèses en cours

- A. Abane, *Une architecture NdN sure pour l'internet des objets : exemple des fermes intelligentes*
- T. Allart, *Modèle du joueur et profiling pour les jeux vidéo*
- I. Astic, *Jeux pervasifs sérieux pour les musées*
- L. Bouali, *Gestion et orchestration prédictives des infrastructures NFV* T. Constant, *Apports des Serious Games dans l'Optimisation de la Prise de Décision Stratégique*
- S. Chauvin, *Méthodes et Outils pour la Scénarisation de Jeux Vidéo Émergents*
- V. Gal, *Définition d'états émotionnels pour de nouvelles interactions*
- L. Lassouaoui, *Routage dynamique adapté à l'environnement interactif sans fil*
- F. Lemoine, *Contrôle des applications dans les systèmes IoT*
- T. Le Vinh, *La gestion de la confiance dans le Cloud mobile*
- O. Lubna, *Un Outil auteur pour la Réalité Augmentée et le Transmedia*
- D. Maurel, *Elaboration de profils de joueurs*
- S. Mehamel, *Gestion des caches dans les réseaux orientés contenus*
- J. Moreira, *Évaluation de la Qualité d'Expérience des services audiovisuels en mobilité : apport de l'immersion sonore*
- O. Moubarak, *Représentation et visualisation multi-scalaire de données géolocalisées pour l'interaction collective co-localisée*
- Y. Ould-Yahia, *La sécurité des données dans les architectures basées sur l'Internet des Objets et le Cloud: application au e-health*
- L. Perennou, *Répartition de charge des VMs pour les Data Centers*
- I. Zaatouri, *Optimisation de la consommation d'énergie dans les réseaux de capteurs hétérogènes*

Vague D
Campagne d'évaluation 2017 – 2018

Unité de recherche
EA4629 - CEDRIC

Dossier d'autoévaluation

EQUIPE E4 - MSDMA

Méthodes statistiques de data-mining et
apprentissage

1. Présentation de l'équipe

L'équipe MSDMA rassemble des enseignants chercheurs dont les thématiques de recherche sont l'analyse de données, la théorie des valeurs extrêmes, les biostatistiques et le contrôle de qualité multivarié. Elle est composée au 01/06/2017 de 2 PRCM, 2PU, 5 MCF.

L'équipe a connu une restructuration importante avec un changement de direction, anticipée, en 2014 faisant suite au départ à la retraite de son responsable (G. Saporta). Historiquement, la particularité de l'équipe MSDMA est la présence de membres de CNU 26 (Mathématiques appliquées) et de CNU 27 (Informatique). Cette double coloration a été réaffirmée sur la période avec le recrutement d'un PRCM (A. Bar-Hen, CNU 26, 2016), d'un PU (N. Thome, CNU 27, 2017) faisant suite au départ à la retraite de F. Badran, d'un MCF CNU26/27 (G. Russolillo, 2013) et d'un MCF en Science des données pour la rentrée 2017 (CNU 26). Ce renouvellement d'effectif a aussi coïncidé avec la livraison de nouveaux et vastes locaux propices à un travail d'équipe (Livraison Septembre 2016). Notre équipe accueille régulièrement des ATERs en Statistique, ce qui permet d'enrichir les thématiques de recherche et d'ouverture.

L'activité de recherche au sein des axes, souvent portée par un unique enseignant chercheur lors du contrat en cours, s'est structurée sur la période écoulée, notamment avec des collaborations inter-axes financés par des AAP nationaux pour les axes Risques, Biostatistiques et Analyse de données. Ce mode de financement par AAP a l'avantage de construire une dynamique de recherche en partenariat avec d'autres institutions ou Universités ; améliorant la visibilité de l'équipe dans le paysage de la statistique.

Clairement identifiée, comme une équipe en analyse et fouille de données, le passage à l'échelle des données massives a été préparé avec des recrutements soutenant ce projet. Cette équipe est extrêmement investie dans la société française de Statistique (2 membres sont des anciens présidents) ainsi que la société française de biométrie (PrésidentTrésorier, Secrétaire). Les différents membres de l'équipe ont pu développer ou renforcer leurs collaborations à travers des invitations de collaborateurs lors de séjours d'un mois.

Les interactions avec les équipes du CEDRIC se sont structurées sur lors du contrat passé, à travers des stages inter-équipe financés par le CEDRIC permettant ainsi à des membres nouvellement recrutés de débiter des interactions (E. Di Bernardino avec VERTIGO, N. Niang avec ISID et VERTIGO). L'équipe VERTIGO est un partenaire privilégié, notamment à travers le certificat de spécialisations en données massives qui fédère les membres de deux équipes. Une collaboration de longue date en traitement du signal et architectures électroniques s'est poursuivie avec l'équipe LAETITIA. Une codirection de thèse CIFFRE (SNCF) avec l'équipe OC a débuté début 2017.

Au sein du Cnam, l'équipe MSDMA a collaboré avec de nombreuses autres laboratoires comme les équipes d'accueil M2N (Axe Contrôle Qualité), Génomique Bioinformatique et Applications (GBA, Axe Analyse de données et Biostatistique) et Modélisation, épidémiologie et surveillance des risques pour la sécurité sanitaire (MESuRS, Axe Analyse de données et Biostatistique).

Un séminaire mensuel de Statistiques Appliquées (responsable P.L. Gonzalez puis E. Di Bernardino et A. Bar-Hen) permet aux membres de se réunir. Un Journal Club mensuel a été mis en place notamment depuis mai 2017 par N. Thome.

2. Produits de la recherche et activités de recherche

Bilan scientifique

Le volume et le niveau de publication a augmenté nettement sur la période (30% pour les revues internationales). Les soutenance de thèses ont été nombreuses (9) et provenant des axes Biostatistiques (3) et Fouilles de données (5) et Risques (1). Cette dynamique en recherche, s'est aussi traduite par l'obtention de financement institutionnelles (FUI, PIA) pour l'axe Risques (M. Béra), les axes Biostatistiques et analyses de données. Cette structuration de la recherche a notamment permis le financement de 3 postdoctorats (G. Russolillo, M. Ouattara, M. Saumard) et a ainsi amélioré l'attractivité de l'équipe. Ces projets ont aussi permis de développer des collaborations intra-équipe notamment

entre N. Niang et A. Latouche avec le financement de 2 post-doctorats qui illustrent la complémentarité des axes.

L'axe « analyse de données » a donc fédéré les projets applicatifs avec notamment le recrutement d'un post-doctorant en analyse de données pour contribuer au projet intitulé *Notifications spontanées e détection précoce de signaux en pharmacovigilance : méthodes avec intégration de connaissances (Financement ANSM)*. Sa tâche consistait à obtenir une classification des médicaments commercialisés en France suivant leurs descripteurs physico-chimiques. Il a montré statistiquement d'une part à travers la classification des variables que les descripteurs d'un même bloc sont liés, d'autre part que certains groupes de blocs de descripteurs apportent des informations similaires pour la classification. Dans le cas de la problématique de classification multiblocs, la partition finale sera recherchée soit par une méthode de consensus dont le principe consiste à déterminer, par bloc de descripteurs, une partition des molécules puis à les agréger à l'aide des méthodes standard de recherche consensus de partition ; soit directement à l'aide des méthodes de type *subspace clustering* qui surmontent les difficultés liées à la dimension élevée des observations. Enfin, le développement de méthodes des moindres carrés partiels constitue une thématique forte de l'équipe [Rus12] qui s'est investie dans l'organisation d'une conférence internationale sur le sujet (conférence PLS 2014).

L'axe « Risque » a connu un essor important sur ce contrat à travers l'obtention de financements majeurs par M. Béra qui ont mobilisé des consortiums d'équipes académiques (hors Cnam) et industriels. Les contributions méthodologiques nombreuses d'E. Di Bernardino recrutée en 2012, se concrétisent en une soutenance d'HDR le 13 septembre 2017 à l'Université Pierre et Marie Curie. La ligne directrice de ces travaux concerne la modélisation de la dépendance dans la gestion des risques en dimension plus grande que un. Ses travaux ont donc porté sur la définition et l'étude de nouvelles mesures de risques multivariées, la proposition et l'étude de modèles de distorsion/transformation de copules et l'analyse de modèles de dépassement de niveau dans un cadre multivarié. Les modèles pourraient être adaptés à un large éventail de situations [D16, DR16]. Plusieurs applications de la vie réelle sont en été possibles. Ces travaux peuvent être utilisés notamment pour modéliser les risques multivariés en finance, en assurance, en neurosciences, en cosmologie, en hydrologie et en climatologie. A titre d'exemple, la connaissance de la distribution d'un phénomène multidimensionnel, en particulier la question de sa gaussianité est un problème historique et fondamental dans la littérature statistique [DEL17a]. Ces informations peuvent s'avérer cruciales dans de nombreux problèmes d'application: océanographie et comportement des vagues, neurologie et comportement des *spikes*, assurance et finance.

L'interaction avec les milieux professionnels, une force de l'équipe lors de la précédente évaluation, a été poursuivie lors de 5 thèses CIFRE (voir annexe 4). En partenariat avec le laboratoire Servier, G. Saporta a notamment encadré un travail portant sur l'étude et développement de méthodologies permettant de gérer les problématiques liées aux données longitudinales (corrélation intra-sujet, gestion des données manquantes, choix d'un modèle sous-jacent) en tenant compte du fait que de multiples biomarqueurs (potentiellement corrélés entre eux) sont mesurés. L'intérêt de prendre en compte ces mesures longitudinales est de pouvoir utiliser l'ensemble de l'information mesurée au cours des essais cliniques et de caractériser, en plus des effets moyens, la variabilité intra-sujet. L'objectif final étant de mettre en relation ces multiples biomarqueurs avec un ou des critères cliniques.

Le développement de partenariat de recherche avec le monde non académique constitue un marqueur de l'équipe, et peut être illustré à travers l'exemple emblématique de la thèse de Henry Wallard, Directeur Général d'IPSOS, qui a pu soutenir sa thèse sous la direction de G. Saporta afin de répondre à des problématiques soulevées par sa profession et notamment les problèmes de colinéarités de facteurs explicatifs dans des études de marchés. La colinéarité rend difficile l'utilisation de la régression linéaire pour estimer l'importance des variables dans les études de marché. La contribution de ce travail est la proposition d'une nouvelle méthode notée *weifila* (weighted first last, qui repose sur la décomposition de variance en une moyenne pondérée des corrélations simples et des corrélations partielles entre la réponse et les prédicteurs. Cette méthode fournit des résultats très cohérents avec les méthodes de référence, mais est nettement moins intensive.

L'axe « Contrôle de qualité » a développé ses travaux autour du data-mining et de l'amélioration continue des procédés de production ce qui offre un champ très vaste pour avoir des relations privilégiées avec les milieux professionnels. Les besoins de développements méthodologiques des industriels sont identifiés lors de stage d'ingénieurs dont l'enseignant chercheur est tuteur. Ces contacts privilégiés et soutenus permettent de participer à la conception des campagnes d'essais, l'analyse et l'interprétation des résultats. Ce processus interactif de partenariat assure un degré de

compatibilité des recherches avec les besoins et permet que les connaissances scientifiques spécifiques issues de ces projets soient utilisées par un milieu de pratique.

Pour l'axe « Biostatistique », la majorité des contributions ont notamment porté sur l'estimation non-paramétrique de probabilités de transitions en l'absence d'hypothèse markovienne e[ABG14] et sur l'extension de modèles de régressions pour des données censurées dans le cas où les causes d'événements sont manquante [MRL15]. Cette situation est fréquente sur des données de registres médicaux et lors de suivi long de cohortes (Thèse de M. Moreno-Betancur). Nous avons eu l'opportunité de travailler sur un échantillon représentatif au 1/24ème de la population salariée suivie de 1976 à 2002. L'objectif de ce travail de thèse était la modélisation conjointe de la trajectoire professionnelle individuelle, qui correspond aux professions successives exercées par les individus, et de leur survie globale ou spécifique à une cause d'intérêt. Ce travail a nécessité de développer un modèle conjoint pour des données nominales répétées et la mortalité spécifique ainsi que son implémentation en parallèle (Thèse de M. Karimi).

Il semble fondamental de conserver des thématiques que l'on peut qualifier d'ouvertures afin de se familiariser et de découvrir des pans entiers de sujet de recherche. L'expertise développée sur la modélisation des événements récurrents a pu être appliquée pour la première fois à un essai clinique français de prévention des chutes chez les personnes âgées. Enfin, des collaborations fructueuses ont été conduites avec des chercheurs en (i) sciences cognitive souhaitant estimer la corrélation entre des réseaux (sociaux) longitudinaux (J. Fagot, CNRS, Rousset) et (ii) en Bio-informatique dans le contexte du criblage virtuel, qui permet de calculer des scores d'affinité de liaison entre de vastes bibliothèques de molécules et une cible d'intérêt thérapeutique (M. Montès, GBA, Cnam).

Une thèse CIFFRE vient de débiter avec une collaboration entre l'équipe MSDMA et l'équipe OC du laboratoire CEDRIC (G. Russolillo et C. Picouveau). Au sein du Cnam, plusieurs membres ont collaborés avec M. Hocine du laboratoire EA4628 MESuRS sur des thématiques d'Analyse de données (Stress au travail) et de Biostatistiques avec le développement d'un modèle pronostic du décès ou de la transplantation de patients atteints de la mucoviscidose.

La chaire de Statistique de G. Saporta a été renouvelée en chaire de Statistique et Données Massives portée A. Bar-Hen, précédemment PU à Paris Descartes (2016). Le rayonnement de cette chaire se manifeste aussi bien sur des projets industriels et des contributions méthodologiques [BDLB17, HJS16, NSC16, SAP15]. Le poste de Professeur des Universités (CNU 27) de F. Badran a été renouvelé par le recrutement de N. Thome, précédemment MCF au LIP6 et spécialiste d'apprentissage profond [DMTC17], en janvier 2017. Un nouveau poste de MCF en Statistique et Sciences des données a été recruté avec une prise de fonction en septembre 2017 (V. Audigier). La succession de direction a été anticipée et A. Bar-Hen a été élu en Mai 2017 responsable de l'équipe. Il sera à ce titre le porteur du projet pour le prochain contrat.

Faits marquants

- Renouvellement de la chaire de Statistique en 2016 et du poste de PU vacant 2017 (CNU27).
- En 2016 : lauréat du premier appel à projet e-FRAN (Espaces de formation, de recherche et d'animation numérique) dans le cadre du projet « un territoire calculant en bourgogne ». L'équipe est en charge de l'exploitation des données massives de e-learning du jeu de calcul mental Mathador. Les améliorations, telles que la personnalisation du niveau de difficulté, seront intégrées dans les futures versions du jeu <http://www.mathador.fr/territoirecalculant.html>

Ce projet réunit des équipes de didactiques de mathématiques, de cognitions et de statistique

- 9 thèses soutenues, 5 thèses en cours et soutenance d'une HDR (E. Di Bernardino. Contributions to multivariate risk models. Université Pierre et Marie Curie, 13 septembre 2017)
- Organisation d'une conférence internationale PLS 2014 (190 participants)
- 1 Prime d'Excellence Scientifique (A. Latouche, 2012) et 2 Primes d'Encadrement et de Recherche (E. Di Bernardino (2015) et A. Latouche (2016))
- 5 financements nationaux

- Gilbert Saporta a été nommé Président d'honneur de la Société Française de Statistique en Mai 2017.

3. Analyse SWOT

Points forts

L'équipe a bénéficié d'un renouvellement important et a bien anticipé les changements de direction. Les conditions d'exercice de la recherche ont permis de protéger les jeunes MCF qui le désiraient d'un sur service. Ceci se traduit par la soutenance d'une HDR pour la période. Les nouveaux locaux permettent des échanges plus fréquents entre les membres. Le renouvellement de la Chaire a été parfaitement anticipé, l'équipe conservant une visibilité nationale académique et industriel. Les collaborations inter Cnam et intra CEDRIC ont été fructueuses.

Le financement de la recherche a été soutenu par des appels à projets nationaux.

Points à améliorer

Certains membres ont des services d'enseignement incompatibles avec une recherche sereine et la construction de projet à long terme.

Possibilités offertes par le contexte / l'environnement

Convergences des Axes de recherches pour développer des projets de plus grande ampleurs de type ANR, ERC Starting Grants. La nécessité d'analyser les parcours d'étudiants au sein du réseau du Cnam offre des perspectives de projets de recherche fondés sur des besoins de la tutelle.

Risques liées au contexte / environnement

Le milieu de la recherche en données massives est très concurrentiel. La faiblesse de nos effectifs ne nous permet pas de répondre à la demande de collaboration interne et externe.

4. Projet scientifique à cinq ans

Le thème principal de l'équipe est l'exploitation des données avec une gamme d'applications variés allant des sciences du vivant (biostatistique, sciences humaines et sociales, learning analytics) aux applications industriels. L'axe « Contrôle de qualité multivarié, robustesse, détection de rupture, valeurs aberrantes » poursuivra sur son créneau spécifique peu représenté en France.

Les grandes lignes selon les axes principaux sont alors les suivants :

« Analyse de donnée massives »

L'analyse de données multidimensionnelle avec des variables structurées en blocs est un thème fédérateur de l'équipe. Il est abordé tant d'un point de vue classification (supervisée ou non supervisée), que pour le clustering de variables, la prédiction en incorporant des structures causales ou pour les technique de régularisation.

Le champ de l'apprentissage statistique a été marqué récemment par le succès spectaculaire des méthodes d'apprentissage profond (deep learning) mais reste encore mal compris. Il est donc important d'analyser les mesures de confiance des modèles d'apprentissage profond, de mettre au point des méthodes efficaces d'apprentissage non supervisé faiblement ou semi-supervisé. Il est aussi important de pouvoir prédire des sorties complexes dont les variables sont corrélés (graphes, séquences, etc).

A. Latouche a créé une jeune équipe en Biostatistique Clinique dans l'unité Inserm U900 du centre de recherche de l'Institut Curie. Ses thématiques porteront principalement sur la validation de biomarqueurs prédictifs en présence de données censurées. La quantification de la capacité discriminante de ces biomarqueurs nécessiteront des méthodes d'estimation de l'aire sous la courbe ROC dépendante du temps pour des données de survie corrélées.

« Risque »

Cet axe a pour but de mettre en place des méthodes statistiques de modélisation des risques, en approche souvent pluridisciplinaire. Le thème majeur de recherche en matière financière et assurantielle est de développer des outils et des méthodes pour quantifier le risque dans des applications complexes où dans des modèles de dépendance spatio-temporelle multivariés. La recherche de fronts de Pareto en présence d'un nombre restreint d'observations, les quantiles extrêmes multivariés, l'estimation conjointe de la dépendance centrale d'une distribution multivariée et de la dépendance des queues ou l'estimation consistante du comportement de queues de lois multivariées seront des thèmes privilégiés pour cet axe.

« Contrôle qualité, robustesse »

Il s'agit d'un axe de recherche original de l'équipe avec des thématiques et des applications variées qui couvrent d'une part les méthodes robustes en analyses multidimensionnelles de données et d'autre part la maîtrise des processus complexes, la détection de rupture, et plus généralement de changements dans des distributions. Les objectifs scientifiques et technologiques principaux consistent à la création d'un cadre de travail innovant pour la conception, le développement, la production et l'assurance de la qualité de produits complexes. Plusieurs thèmes de recherches de cet axe sont effectués en collaboration avec l'équipe LAETITIA et le laboratoire M2N au Cnam.

Mise en œuvre du projet

L'équipe répondra également à des sollicitations internes et externes au Cnam, par le montage de contrats CIFRE et la réponse à des appels d'offre rentrant dans son domaine de compétence, mais sans rechercher systématiquement des financements : la pénurie de statisticiens pouvant facilement déboucher sur des demandes de développement plus que de recherches. Parmi les projets porteurs internes au Cnam mentionnons les travaux avec la chaire « techniques ferroviaires ». Sur le plan de la diffusion, outre les vecteurs classiques (revues à comité de lecture, colloques), l'accent sera mis sur le développement de packages R pour assurer une large diffusion dans la communauté scientifique. La notoriété passe également par l'organisation de manifestations scientifiques : l'équipe a déjà été sollicitée pour organiser en 2018 la conférence Agrostat.

La mixité 26-27 de l'équipe MSDMA en fait une de ses originalités. On peut espérer au moins une soutenance d'HDR pendant le prochain contrat quadriennal. Le réseau international de l'équipe sera bien sûr mis à profit avec des invitations pour un mois ou deux par an de collègues étrangers et l'accueil de post-docs (si les ressources financières le permettent).

Sélection des produits et des activités de recherche
Annexe 4

EQUIPE E4 - MSDMA

Méthodes Statistiques de Data Mining et Apprentissage

I. PRODUITS DE LA RECHERCHE

1. Journaux / revues

Revue Internationale avec comité de lecture

- [ABG14] A. Allignol, J. Beyersmann, T. Gerds, A. Latouche. "A competing risks approach for nonparametric estimation of transition probabilities in a non-Markov illness-death model", *Lifetime data analysis*, vol. 20(4), pp. 495-513, 2014, (doi:10.1007/s10985-013-9269-1)
- [D 16] E. Di Bernardino, F. Palacios-Rodriguez. "Estimation of extreme quantiles conditioning on multivariate critical layers", *Environmetrics*, vol. 27(3), pp. 158-168, 2016
- [DEL17a] E. Di Bernardino, A. Estrade, J. Léon. "A test of Gaussianity based on the Euler characteristic of excursion sets", *Electronic Journal of Statistics*, vol. 11(1), pp. 843-890, 2017
- [DR16] E. Di Bernardino, . Rulliére . "On tail dependence coefficients of transformed multivariate Archimedean copulas", *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 284, pp. 89-112, 2016
- [HJS16] ■ F. Husson, J. Josse, G. Saporta. "Jan de Leeuw and the French School of Data Analysis", *Journal of statistical software*, vol. 73(6), pp. xx, 2016, (doi: 10.18637/jss.v073.i06)
- [MRL15] M. Moreno-Betancur, G. Rey, A. Latouche . "Direct likelihood inference and sensitivity analysis for competing risks regression with missing causes of failure", *Biometrics*, pp. --, 2015, (doi:10.1111/biom.12295)
- [NSC16] ■ N. Niang Keita, G. Saporta, M. Crucianu, P. Rigaux. "Le certificat « Analyste de données massives » du Conservatoire National des Arts et Métiers", *Statistique et Enseignement*, vol. 7(1), pp. 111-119, 2016
- [SAP15] G. Saporta. "A Conversation with Jean-Louis Bodin", *International Statistical Review*, vol. 83(1), pp. é-16, 2015, (doi:DOI: 10.1111/insr.12081)
- [Rus12] ■ G. Russolillo. "Non-Metric Partial Least Squares", *Electronic Journal of Statistics*, vol. 6, pp. 1641-1669, 2012, (doi:10.1214/12-EJS724)

Membres recrutés en 2016-2017

- [BDLB17] P. Barbillon, S. Donnet, E. Lazega and A. Bar-Hen (2017). *Stochastic Block Model for Multiplex network: an application to a multilevel network of researchers*. *J. R. Stat. Soc. A*. 180: 295-314. doi:10.1111/rssa.12193
- [DMTC17] T. Durand, T. Mordan, N. Thome, M. Cord. "WILDCAT: Weakly Supervised Learning of Deep ConvNets for Image Classification, Pointwise Localization and Segmentation", *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (2017)*, July 2017, USA, Honolulu, Hawaii

Autres articles (articles publiés dans des revues professionnelles ou techniques, etc.)

Revue Nationale avec comité de lecture

- [Sap17a] G. Saporta. "Quelle statistique pour le Big Data?", *Statistique et Société*, vol. 5(1), pp. 31-36, 2017
- [KNO16] F. Kaly, N. Niang Keita, M. Ouattara, N. Awa, S. Thiria. "Two step soft subspace SOM : une méthode de classification multi-bloc avec sélection de variables", *Revue des Nouvelles Technologies de l'Information AAFD 2016*, vol. RNTI-A-8, pp. 51-66, 2016
- [NSC16] N. Niang Keita, G. Saporta, M. Crucianu, P. Rigaux. "Le certificat « Analyste de données massives » du Conservatoire National des Arts et Métiers", *Statistique et Enseignement*, vol. 7(1), pp. 111-119, 2016
- [ONB14] M. Ouattara, N. Niang Keita, F. Badran, C. Mandin. "2S-SOM : une méthode de soft-subspace clustering pour données multi-blocs basée sur les cartes topologiques auto-organisées", *Revue des Nouvelles Technologies de l'Informatique FDC 2014.*, vol. RNTI-E-27, pp. 65-88, 2014
- [NO14] N. Niang Keita, M. Ouattara. "Imputation multiple avec SOM", *Société Francophone de Classification*, September 2014, Vol. XXI, pp.6, Rabat, Maroc,
- [NS14] N. Niang Keita, G. Saporta. "Régression typologique pour données multi-blocs", 46^{èmes} journées de statistique, June 2014, Rennes, France,
- [ONG14] M. Ouattara, N. Niang Keita, R. Gasri, F. Badran, C. Mandin. "Une approche basée sur STATIS pour la fusion de cartes topologiques auto-organisées", 14^{èmes} Journées Francophones "Extraction et Gestion des Connaissances" EGC 2014, January 2014, pp.xxx, Rennes, France
- [NFS13] N. Niang Keita, F. Fogliatto, G. Saporta. "Non parametric on-line control of batch processes based on STATIS and clustering", *Journal de la Société Française de Statistique*, vol. 154(3), pp. 124-142, 2013
- [NOa13] N. Niang Keita, M. Ouattara. "Hierarchical mixed topological maps", *Hierarchical mixed topological maps, Revue des Nouvelles Technologies de l'Informatique (Special issue: HSDA 2013, Advances in Theory and Applications of High Dimensional and Symbolic Data Analysis)*, vol. RNTI-E-25, pp. 123-138, 2013

- [SS13] J. Séguéla, G. Saporta. "A hybrid recommender system to predict online job offer performance", *Revue des Nouvelles Technologies de l'Information*, vol. RNTI -E-25, pp. 177-197, 2013

Revue Nationale sans comité de lecture

- [Sap12] G. Saporta. "Il faut pouvoir répondre à l'invasion des données", *Sciences et Avenir*, pp. 42-45, April 2012

2. Ouvrages

Monographies et ouvrages scientifiques, éditions critiques, traductions

- [PRT17] F. Petrarca, G. Russolillo, L. Trinchera. "Integrating non-metric data in Partial Least Squares Path Models: methods and application", Titre du livre: "*Recent developments in partial least squares structural equation modeling: Basic concepts, methodological issues and applications*", April 2017, Springer Verlag,

Direction / édition scientifique

- [AER16] H. Abdi, V. Esposito Vinzi, G. Russolillo, G. Saporta, L. Trinchera. "The Multiple Facets of Partial Least Squares Methods", August 2016, Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, pp. 268,
- [DST15] J. Drosbeke, G. Saporta, C. Thomas-Agnan . "Méthodes robustes en statistique", January 2015, Technip, pp. 206,
- [DMS14] J. Drosbeke, M. Maumy-Bertrand, G. Saporta, C. Thomas-Agnan . "Approches statistiques du risque", May 2014, Technip, pp. 416,
- [ACE13] H. Abdi, W. Chin, V. Esposito Vinzi, G. Russolillo, L. Trinchera. "New Perspectives in Partial Least Squares and Related Methods", September 2013, Springer, pp. 344,
- [SDT13] G. Saporta, J. Drosbeke, C. Thomas-Agnan . "Modèles à variables latentes et modèles de mélange", March 2013, Technip, pp. 306,

Chapitres d'ouvrage

- [Sap15a] G. Saporta. "Actualité de l'analyse des données", Titre du livre: "*Alfredo Rizzi, l'uomo e l'opera*", June 2015, RCEMultimedia, Naples, pp. 43-52,
- [Jau15] L. Jaupi. "Variable Selection Methods For Process Monitoring", Titre du livre: "*Transaction on Engineering Technologies*", March 2015, Springer, pp. 425-436, (doi: 10.1007/978-94-017-9804-4_29) (isbn: ISBN 978-94-017-9804-4)
- [DJG15] P. Durand, L. Jaupi, D. Ghorbanzadeh. "Construction Of Radar SAR Images From Digital Terrain Model And Geometric Corrections", Titre du livre: "*Transactions on Engineering Technologies*", March 2015, Springer, pp. 657-668, (doi: 10.1007/978-94-017-9804-4_46) (isbn: 978-94-017-9804-4)
- [AB14] H. Abdi, M. Bera. "Correspondence Analysis", Titre du livre: "*Encyclopedia of Social Networks and Mining*", September 2014, Springer, pp. .., (isbn: 978-1461461692)
- [JDG14] L. Jaupi, P Durand, D. Ghorbanzadeh. "Multivariate control charts for short-run complex processes", Titre du livre: "*IAENG Transactions on Engineering Sciences - Special Issue of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2013 and World Congress on Engineering 2013*", June 2014, CRC Press, pp. 255-261, (isbn: 9781138001367)
- [LS14] L. Lebart, G. Saporta. "Historical Elements of Correspondence Analysis and Multiple Correspondence Analysis", Titre du livre: "*Visualization and Verbalization of Data*", April 2014, Chapman and Hall/CRC, pp. 31-44, (isbn: 9781466589803)
- [BLV13] P. Blanche, A. Latouche, V. Viallon. "Time-Dependent AUC with Right-Censored Data: A Survey", Titre du livre: "*Risk Assessment and Evaluation of Predictions*", October 2013, Springer New York, pp. 239-251, (doi: 10.1007/978-1-4614-8981-8_11) (isbn: 978-1-4614-8980-1)
- [Jak13] E. Jakobowicz. "Variables latentes et analyse de la satisfaction", Titre du livre: "*Modèles à variables latentes et modèles de mélange*", March 2013, Technip, pp. 306, (isbn: 2710809591)
- [D F12] S. Demeyer, J. Foulley, N. Fischer, G. Saporta. "Bayesian analysis of structural equation models using parameter expansion", Titre du livre: "*Statistical learning and data science*", January 2012, Chapman & Hall/CRC, pp. 135-145, (isbn: 978-1-4398-6763-1)

Thèses publiées (par directeur de thèse) (n=9)

E. Di Bernardino (1)

1. Fatima Palacios-Rodriguez (Octobre 2013 - Mars 2017). Titre de la thèse : Statistical Analysis of new multivariate Risk Measures.co-encadrant avec les professeurs Fernandez-Ponce J. M. (Université de Seville, Faculté de Mathématiques, Espagne) et Rodriguez-Gri-nolo M.R. (Université Pablo de Olavide, Faculté des Sciences Expérimentales, Seville, Espagne), entre Octobre 2013 et Mars 2017. Cette thèse, soutenue le 20 Mars 2017 Financement (Ministère de la Recherche Espagnol)

G. Saporta (4) CIFRE

1. Julia Geronimi (2016). Contribution à la sélection de variables en présence de données longitudinales : application à des biomarqueurs issus d'imagerie médicale. (100%). Financement Servier. <http://www.theses.fr/s154418>
2. Henri Wallard (2015).Analyse des leviers : effets de colinéarité et hiérarchisation des impacts dans les études de marché et sociales. Financement IPSOS. (100%) <http://www.theses.fr/2015CNAM1019>
3. Anne Bernard (2013). Développement de méthodes statistiques nécessaires à l'analyse de données génomiques : application à l'influence du polymorphisme génétique sur les caractéristiques cutanées individuelles et l'expression du vieillissement cutané. (50%). Financement CHANEL (CERIES). <http://www.theses.fr/2013CNAM0882>
4. Julie Seguéla (2012). Fouille de données textuelles et systèmes de recommandation appliqués aux offres d'emploi diffusées sur le web. (100%). <http://www.theses.fr/2012CNAM0801>

N. Niang et F .Badran (1)

1. Mory Ouattara (2014). Développement et mise en place d'une méthode de classification multi-blocs : application aux données de l'OQAI. (50%). Financement ADEME/CSTB. <http://www.theses.fr/2014CNAM0914>

A. Latouche (3)

1. Maryam Karimi (2016). Modélisation conjointe de trajectoire socioprofessionnelle individuelle et de la survie globale ou spécifique. (50%). Financement Inca. <https://www.theses.fr/2016SACLS120>
2. Juliana Antero-Jacquemin (2015). Longévité et causes de mortalité de l'élite sportive. (50%). Financement INSEP. <http://www.theses.fr/s109098>
3. Margarita Moreno-Betancur (2013).Contributions aux modèles de régression avec réponses manquantes : risques concurrents et données longitudinales. (100%). Financement MNERT. <http://www.theses.fr/2013PA11T076>

3. Colloques / congrès, séminaires de recherche

Conférences invitées (n=16)

1. Di 17a] E. Di Bernardino. "Copulas and Their Applications, to commemorate the 75th birthday of Professor Roger B. Nelsen", Université d'Almeria,, July 2017, pp.-, Espagne,
2. [Di 17] E. Di Bernardino. "First Italian Meeting on Probability and Mathematical Statistics", Université de Turin - Ecole polytechnique de Turin, Italie, June 2017, pp.-, Italie,
3. [Sap17] G. Saporta. "Expliquer ou prédire? Les nouveaux défis", Chimiometrie 2017, February 2017, pp.66-67, Paris, France,
4. [Lat16] A. Latouche. "The measure of socioeconomic gradients in years lost and its decomposition by cause of death ", Population-based Time-to-event Analyses International Conference, September 2016, pp..., London, England,
5. [Sap16a] G. Saporta. "Some Sparse Methods for High Dimensional Data", H2DM'16, June 2016, pp.xx, Naples, Italie,
6. [Di 16] E. Di Bernardino. "Extrêmes - Copules- Actuariat", CIRM, Luminy, February 2016, pp.-, France,
7. [Sap16] G. Saporta. "Predictive versus Generative Modelling: a Challenge for (Social) Sciences", DSSR, February 2016, pp.xx, Naples, Italie,

8. [SBN15] G. Saporta, S. Bougeard, N. Niang Keita. "Les méthodes « clusterwise » : principes et applications", XXII èmes rencontres de la Société Francophone de Classification, September 2015, pp.pp, Nantes, France,
9. [SAPc15] G. Saporta. "Conjoint Analysis: past, present and issues", Choice and preference analysis for quality improvement and seminar on experimentation, July 2015, pp.pp, Bari, Italie,
10. [SAPb15] G. Saporta. "Quelle statistique pour les Big Data? ", Symposium , May 2015, pp.1-2, Pointe à Pitre, France,
11. [BS14] A. Bernard, G. Saporta. "De l'ACP sparse à l'ACM sparse", Agrostat 2014, March 2014, Rabat, Maroc,
12. [Rus13] G. Russolillo. "Beyond the measurement scale: the Non-Metric Partial Least Squares approach", CFE-ERCIM 2013 conference, December 2013, pp.1, London, UK,
13. [Sap13a] G. Saporta. "From Sparse Regression to Sparse Multiple Correspondence Analysis ", European Conference on Data Analysis, July 2013, pp.25, Luxembourg, Luxembourg,
14. [Sap13] G. Saporta. "A survey of some sparse methods for high-dimensional data", SADA'13, March 2013,
15. [Lat12] A. Latouche. "Emerging Statistical Issues in Clinical Trials", 10th Annual ASA CT Chapter Mini-Conference, March 2012, pp.-, Yale University,
16. [ML12] M. Moreno-Betancur, A. Latouche. "Regression modeling of the cumulative incidence function with missing causes of failure using pseudo-observations ", 58. Biometrisches Kolloquium, March 2012, pp.xx, Berlin,

Articles publiés dans des actes de colloques / congrès

Conférence Internationale avec comité de lecture (n=48)

1. [DMT17] T. Durand, T. Mordan, N. Thome, M. Cord. "WILDCAT: Weakly Supervised Learning of Deep ConvNets for Image Classification, Pointwise Localization and Segmentation", IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (2017) , July 2017, USA, Honolulu, Hawaii ,
2. [BNS16] S. Bougeard, N. Niang Keita, G. Saporta. "Regularized clusterwise multiblock regression", Compstat 2016, August 2016, pp.14, Oviedo, Spain,
3. [Jau16a] L. Jaupi. "Variable Selection with Pre-Assigned Roles and Cost-Utility Analysis for Process Monitoring", 22nd International Conference on Computational Statistics (COMPSTAT 2016), August 2016, pp., Oviedo, Spain,
4. [GS16b] J. Geronimi, G. Saporta. "VARIABLE SELECTION FOR MULTIPLY-IMPURED DATA WITH PENALIZED GENERALIZED ESTIMATING EQUATIONS", XXVIIIth International Biometric Conference, July 2016, pp.xx, Victoria, Canada.
5. [NS15] H. Nocairi , G. Saporta. "Stacking Predictions for Multiclass Outcomes", 60th ISI World Statistics Congress, July 2015, pp.xx, Rio de Janeiro, Brésil,
6. [RFC13] G. Russolillo, M. Ferecatu, M. Crucianu. "A Weighted Multidimensional Scaling approach for representing the result of a search", y-BIS 2013: Joint Meeting of Young Business and Industrial Statisticians, September 2013, pp.xx, Istanbul, Turkey,
7. [JDG13] L. Jaupi, P Durand, D. Ghorbanzadeh, D. Herwindiati. "Multi-Criteria Variable Selection for Process Monitoring", 59th World Statistical Congress, August 2013, pp.3550-3555,, Hong Kong,
8. [NO13] N. Niang Keita, M. Ouattara. "STATIS BASED MULTIBLOCK CLUSTERING", International Federation of Classification Societies Conference IFCS 2013, July 2013, pp.xx, Tilburg , The Netherlands,
9. [HDJ12] D. Herwindiati, M. Djauhari, L. Jaupi. "Robust Statistics for Classification of Remote Sensing Data", 20th International Conference on COMPUTATIONAL STATISTICS (COMPSTAT 2012), August 2012, pp.317-328, *Series ISBN:978-90-73592-32-2*,
10. [BGS12] A. Bernard, C. Guinot, G. Saporta. "Sparse principal component analysis for multiblock data and its extension to sparse multiple correspondence analysis", Compstat 2012, August 2012, pp.99-106, Limassol, Chypre,

4. Produits et outils informatiques

Logiciels

- Création et maintenance de l'inventaire des packages R pour l'analyse de survie, Task view Survival: <http://cran.r-project.org/web/views/Survival.html>
- Création et maintenance du package-crrSC: Competing risks regression for Stratified and Clustered data <http://cran.r-project.org/web/packages/crrSC/index.html>
- <https://cran.r-project.org/web/packages/plspm/index.html>
- [WikipediaR: R-Based Wikipedia Client](#)

5. Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation

S. Abiteboul, F. Bancelhon, F. Bourdoncle, C. de la Higuera, F. Soulié-Fogelman, S. Clemençon, G. Saporta. " L'émergence d'une nouvelle filière de formation : « data scientists » ", December 2014, <https://hal.inria.fr/hal-01092062/>

6. Produits des activités didactiques

Ouvrages

J. Drosbeke, M. Maumy-Bertrand, G. Saporta, C. Thomas-Agnan . " Approches statistiques du risque", May 2014, Technip, pp. 416,
J. Drosbeke, G. Saporta, C. Thomas-Agnan . " Méthodes robustes en statistique", January 2015, Technip, pp. 206,

E-learning, moocs, cours multimedia, etc.

Ateliers Statistique de la SFDS en 2014: http://www.sfds.asso.fr/28-Les_Ateliers_Statistiques_de_la_SFDS

7. Produits destinés au grand public

Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.

- Bar des Sciences Paris Sondages : mirages ou présages ? (5 avril 2017)
- Semaine des mathématiques 2016 : journée "Statistique et interdisciplinarité" à l'Université de Marne-la-Vallée
- 3 articles dans The conversation (republié dans différents journaux : slate, Marianne, Le point, La Tribune, Sud-Ouest, etc.)
- Peut-on vraiment prévoir la probabilité de gagner une élection présidentielle ?
- Mathématiques électorales
- Mesurer l'inégalité entre les sexes : revue critique des principaux indices
- Billettiste pour le site Image des mathématiques
- Blog invité sur Sciences et avenir : <http://statistique.blogs.sciencesetavenir.fr/> " Il faut pouvoir répondre à l'invasion des données", Sciences et Avenir, pp. 42-45, April 2012
- N. Niang Keita, G. Saporta, M. Crucianu, P. Rigaux. " Le certificat « Analyste de données massives » du Conservatoire National des Arts et Métiers", Statistique et Enseignement, vol. 7(1), pp. 111-119, 2016
- Gilbert Saporta " La révolution Big Data et les métiers de la Data Science", mercredi 12 Avril 2017 à 17h30, Rectorat de l'Université Libanaise, Beyrouth, Liban.

Débats science et société

A. Bar-hen .Membre du conseil scientifique du Haut Conseil des Biotechnologies
Membre de la commission évaluation, stratégie prospective du Haut Conseil de la Santé Publique (2011-2016)

G. Saporta. " Training Data Scientists : a few challenges", *European Data Science Conference, Luxembourg, 2016*

G. Saporta. " Quelle statistique pour le Big Data?", *Statistique et Société*, vol. 5(1), pp. 31-36, 2017

II. ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET INDICES DE RECONNAISSANCE

1. Activités d'évaluation

Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques

Biometrics, Biometrical Journal, Biostatistics, Statistics in Medicine, Springer use-R book series, Journal of Statistical Software, Journal of Statistical Planning and Inference, Computational Statistics and Data Analysis, Lifetime Data Analysis, Pharmaceutical Statistics, Statistical Methods in Medical Research Journal of the Royal Statistical Society : Series B (Statistical Methodology), Journal of Multivariate Analysis, Journal of Statistical Planning and Inference, Journal of Banking and Finance, Finance and Stochastics, European Actuarial Journal, Insurance : Mathematics and Economics, Environmetrics, Dependence Modeling. Computational Statistics and Data Analysis. Structural Equation Modeling, Computational Statistics, Journal of Computational and Graphical Statistics, Journal of Applied Statistics, Statistics, Optimization & Information Computing, Statistical Methods and Applications, Social Indicators Research, Information and Management, Revue des Nouvelles Technologies de l'Information.

Évaluation de projets de recherche

- ANR Programme de recherche en Santé Publique
- Membre nommé de la commission des études et de recherche de la convention AERAS 2011 (S'assurer et emprunter avec un risque aggravé de santé). Budget de la commission 4 millions d'euros sur 4 ans.
- INCA, IRESP, Région Aquitaine

2. Activités d'expertise scientifique

Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation

S. Abiteboul, F. Bancelhon, F. Bourdoncle, C. de la Higuera, F. Soulié-Fogelman, S. Clemençon, G. Saporta. " L'émergence d'une nouvelle filière de formation : « data scientists » ", December 2014, <https://hal.inria.fr/hal-01092062/>

3. Organisation de colloques / congrès

- Organisation d'une conférence internationale PLS 2014 (190 participants)
- 2014-2018 : Channel network Coordinator (4 regions of International Biometric Society)

4. Post-doctorants et chercheurs accueillis

A. Latouche (3 postdocs)

1. Nathalie Graffeo. Modeling time-varying exposure for inverse probability of treatment weights. Financement. Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM). Co-encadrant S. Chevret.

2 conférences internationales et un article en révision.

2. Mory Ouattara . Funding ANSM. Spontaneous reporting data and early detection of drug safety signals: Knowledge Integration Methods. 55 000K . Co-supervisor with N. Niang.

1 rapport non-publié

3. Nicolas Claidière. ANR Retour Post-Doctorant. Task 5 : Inference for dynamic social networks.

1 publication. Devenir : CR2 CNRS

E. Di Bernardino

- Co-encadrement séjour de thèse de Raul A. Torres Diaz (Octobre 2015 - Janvier 2016).
Titre de la thèse : The multivariate directional approach : high-level quantile estimation and applications to finance and environmental phenomena. Cette thèse est encadrée par le professeur Rosa E. Lillo (Université Carlos III de Madrid, Espagne) entre Mai 2014 et Décembre 2016. Le doctorant, qui a soutenu sa thèse le 19 Décembre 2016, a passé un séjour de thèse de quatre mois (Octobre 2015 - Janvier 2016)

5. Interactions avec les acteurs socio-économiques

Bourses Cifre

5 thèses CIFRE

6. Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives

Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)

- 2012. Institut national du cancer. Inégalités sociales, lieux de résidence et mortalité par cancers (ILEM). (A. Latouche)
- 2014. Fonds Unique Interministériel (FUI) Projet Reference Value. 6 entreprises et 2 laboratoires (M. Béra)
- 2014. Projet de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM). Notifications spontanées et détection précoce de signaux en pharmacovigilance : méthodes avec intégration de connaissances. (N. Niang et A. Latouche)
- 2016 AAP espace de Formation, Recherche et d'Animations Numériques (e-FRan) 2016: [Un territoire Calculant](#) (Octobre 2016-Octobre 2020) (N. Niang et A. Latouche)

Contrats financés dans le cadre du PIA

- 2015 : Investissement d'Avenir- Développement de l'économie numérique : PREDiction des événements de Santé par le big Data chez une cohorte de patients atteints de depression Présidio. (M. Béra)

7. Indices de reconnaissance

Distinctions

G.Saporta . membre d'honneur de la Societatea de Probabilitati si Statistica din Romania
Président d'honneur de la Société Française de Statistique SFdS (après le 30 mai 2017)

Responsabilités dans des sociétés savantes

G. Russolillo.

2013 - 2015 : Membre du bureau du Groupe "Jeunes" de la SFdS

2011 - 2015: Membre du y-BIS (young people's group of the ISBIS section of ISI) Council Committee

G. Saporta

Responsable des journées d'études de la SfdS

président de la fondation d'utilité publique "la Science statistique"

Invitations à des colloques / congrès à l'étranger, séjours dans des laboratoires étrangers

G. Russolillo

Fevrier 2012 : Visiting researcher at University of Michigan in Ann-Arbor, invité par Pr Alfred Hero, EECS Department

Janvier 2014 : Visiting researcher at University of California Santa Barbara, invité par Pr. George Marcoulides, Department of Education 21/01/14, Santa Barbara (CA, EEUU): Séminaire invité à University of California Santa Barbara - Department of Education. Titre du séminaire : " Non-Metric Partial Least Squares Path Modeling"

A. Bar-Hen

Conférencier invité au congrès de la Société italienne de statistique (Salerne, 2016), au séminaire franco-mexicain sur le big data (Mexico, 2016), aux rencontres aux sommets de Rochebrune (2016), à l'innovation summit, ITES (Deauville, 2016) et au second cloud expo (Paris, 2017).

G. Saporta

A. Bernard, G. Saporta. "De l'ACP sparse à l'ACM sparse", Agrostat 2014, March 2014, Rabat, Maroc,

G. Saporta. "Conjoint Analysis: past, present and issues", Choice and preference analysis for quality improvement and seminar on experimentation, July 2015, pp.pp, Bari, Italie

G. Saporta. "Some Sparse Methods for High Dimensional Data", H2DM'16, June 2016, Naples, Italie,

G. Saporta. "Predictive versus Generative Modelling: a Challenge for (Social) Sciences", DSSR, February 2016, Naples, Italie, Séjour invité à l'université Beihang, Pékin octobre 2016

Vague D
Campagne d'évaluation 2017 – 2018

Unité de recherche
EA4629 - CEDRIC

Dossier d'autoévaluation

EQUIPE E5 - OC

Optimisation combinatoire

1. Présentation de l'équipe

Equipe	Optimisation Combinatoire
Responsable	Marie-Christine Costa (depuis nov. 2014) ; A. Billionnet (auparavant).
Chercheurs permanents	C. Bentz (MCF, de sept. 2012) ; A. Billionnet (PR ENSIIE, émérite de sept. 2015) ; M.-C. Costa (PR ENSTA) ; S. Elloumi (MCF-HDR ENSIIE puis ENSTA, PR-ENSTA de Juin 2017) ; A. Faye (MCF-HDR, ENSIIE) ; A. Lambert (MCF) ; C. Picouveau (PR) ; A. Plateau (MCF) ; D. Porumbel (MCF, de Sept. 2014) ; E. Soutil (MCF ; en disponibilité de sept. 2013 à sept. 2016).
Thèses soutenues (36 à 39 mois)	G. Cotté (Alloc, 2013-2016) ; C. Hervet (Cifre Orange, 2011-2014) ; T. Lefèbre (Cifre Orange, 2013-2016) ; P.-L.Poirion (Alloc, 2010-2013) ; G. Tlig (Cotutelle Tunisie, 2010-2013) ; S. Tréfond (Cifre SNCF, 2011-2014) ; D. Watel (Proj. APPAS avec UVSQ et Supelec, 2011-2014).
Thèses en cours	B. Bou-Fakhreddine (Co-tutelle Liban, de nov. 2014) ; K. Colombier (CIFRE SpirOps de fév. 2017), E. Marie (Alloc. de oct 2014, avec Télécom ParisTech) ; H. Godard, (CIFRE RTE de oct. 2016) ; N. Helal (Alloc. de nov.2014, co-tutelle Université d'Artois) ; A. Lazare (Alloc. de oct. 2016) ; R. Lucas (CIFRE SNCF, de janv. 2017) ; M. Milliet de Faverges (CIFRE SNCF, de fév. 2017) ; T. Ridremont (Alloc. de oct. 2015, co-tutelle Canada).
Post-Docs ATER	E. Gladkish (15 mois, 2015-16) ; P.-L. Poirion (1 an, 2016) ; D. Watel (ATER ENSIIE, 2 ans sept. 2014- sept. 2016).
Chercheurs extérieurs	F. Jarray (PR Gabès, Tunisie) et G. Tlig (MCF Gabès Tunisie, de sept. 2013) ; P.-L. Poirion (Huawei, 10 % de temps-plein, de janv. 2017)
Invités	D. de Werra (1 mois) ; A. Frosini (1 mois) ; A. Hertz (5 semaines) ; M. Milanic (2 semaines).
Finances Sommes <u>sur</u> <u>la période</u> <u>et pour</u> <u>l'équipe</u>	Contrats terminés. Industriels : CAPSIM (58 K€) ; Cifre SNCF (21 K€) ; 2 Cifres Orange 1 (30 K€ et 24 K€). Institutionnels : 4 PGMO (28 K€, 12 K€, 12 K€, 4 K€) ; PHC (3 K€) ; DIGITEO (100 K€) ; ANR (20 K€) ; En cours. Industriels : France galop (13.5 K€) ; Cifre RTE (16 K€/an) ; Cifre SpirOps (5 K€/an) ; 2 Cifres SNCF 1 (5 K€ et 12 K€/an). Institutionnels : 2 GDR CNRS (2 K€, 2,5 K€) ; 1 PGMO (66 K€) TOTAL ≅ Contrats industriels 181 K€ + Contrats institutionnels 263 K€ + Subventions CEDRIC 75 K€.
Publications	39 revues internationales ; 31 conférences internationales sélectives avec actes ; nombreux séminaires invités et conférences nationales ou internationales peu sélectives.

Composition de l'équipe au 1 juin 2017 : 3 PR, 7 MCF (1 HDR), 1 professeur émérite, 9 doctorants.

Durant la période écoulée l'ENSIIE a définitivement coupé les liens officiels avec le CEDRIC ; le professeur responsable de l'équipe, A. Billionnet (ENSIIE) est parti à la retraite, C. Bentz (LRI Orsay) et D. Porumbel (Université d'Artois) ont été recrutés en mutation MCF (un remplacement suite à un départ en fin de période précédente, et un poste supplémentaire), E. Soutil est parti en disponibilité durant 3 ans, S. Elloumi (MCF ENSIIE) est partie 6 mois en CRCT (2013), a obtenu un détachement à l'ENSTA ParisTech (oct 2016), promue professeur ENSTA en juin 2017 et reste dans l'équipe. L'effectif est assez stable par rapport à la période précédente. Enfin, il faut noter que F. Jarray et G. Tlig (Tunisie) participent officiellement à nos travaux et que P.-L. Poirion reste associé de l'équipe avec l'accord de l'entreprise Huawei qui l'a recruté. Deux post-doctorants et un ATER ont par ailleurs été accueillis (pour 4 années en tout). Et trois bébés sont nés.

L'équipe a contribué aux responsabilités collectives : école doctorale informatique au CNAM, filières pédagogiques (IMO au CNAM et RO à l'ENSIIE), conseils du CNAM, présidence de la ROADEF, conseil scientifique de PGM0 (+bureau et COPIL depuis 2017). Ses interactions avec l'environnement économique ont été importantes notamment par des activités de recherche à destination des entreprises (Orange, SNCF, RTE, EDF, SpirOps, Capsim). Elle s'est fortement impliquée dans la formation à et par la recherche avec la mise en place et la direction du Master Parisien de Recherche Opérationnelle (MPRO) (Cnam, ENSTA, Polytechnique, Telecom Paris, Ponts, ENSIIE). Ce master nous a aidés récemment à augmenter le flux de doctorants de l'équipe (4 nouveaux doctorants arrivés en 2016 et 2017).

Les échanges avec les autres équipes du CEDRIC sont nombreux : thèses co-encadrées avec MSDMA, Systèmes sûrs et MIM, stages avec LAETITIA. Des collaborations internationales et nationales suivies sont menées avec l'EPFL (Lausanne), le GERAD (Montréal), l'ULB (Bruxelles), les universités de Beyrouth (Liban), Florence (Italie), Gabès (Tunisie), Fribourg (Suisse) et Durham (RU), SUPELEC et les universités Paris-Sud, Paris-Nord, Paris-Dauphine, UVSQ.

L'équipe a publié 39 articles dans des revues internationales réputées, 31 articles dans des conférences internationales sélectives avec actes et plus de cinquante dans d'autres conférences internationales ou nationales et séminaires. Elle a été essentiellement financée sur contrats (Cifre, PGM0, GDR CNRS, industriels) pour une somme totale d'environ 444 K€ sur la période (certains contrats ont été signés à l'ENSIIE ou à l'ENSTA). Le financement institutionnel CEDRIC a été de 74,9 K€. Sept thèses, 15 stages de M2 et 6 de M1-recherche ont été soutenus. Une HDR sera soutenue en fin d'année.

L'équipe au complet se réunit 4 fois par an environ pendant une journée. Une partie importante de ces journées est consacrée à des présentations et discussions scientifiques auxquelles participent les doctorants. L'autre partie traite des questions d'organisation et des décisions à prendre : profil des postes à demander, budget prévisionnel, participations à des congrès, dépôts de projets, proposition de sujets de stages et de sujets de thèses, etc. Par ailleurs les membres de l'équipe organisent des réunions régulières par thématique. Les collaborations sont nombreuses entre les membres de l'équipe et les thèses préparées y sont co-encadrées et associent le plus souvent possible les maîtres de conférences.

2. Produits de la recherche et activités de recherche

Bilan scientifique

L'Optimisation Combinatoire est une discipline à la frontière de l'informatique et des mathématiques. La plus grande partie de nos travaux de recherche visent à utiliser des outils mathématiques et algorithmiques afin de trouver ou améliorer des solutions de problèmes d'optimisation discrète. Nous tentons donc de déplacer les frontières de la connaissance en mathématiques et informatique (50%) afin de participer à l'acquisition de connaissances ouvrant la voie à des applications identifiées, par l'élaboration de méthodes et de logiciels (20%) et de préparer des réponses directes à des enjeux sociaux et économiques en travaillant sur des applications diverses (30%). Outre les collaborations industrielles citées dans la section précédente, nous nous intéressons à des thèmes de société comme la protection de la biodiversité et les énergies renouvelables. Notre activité de recherche s'adresse également au monde académique à travers les questions scientifiques auxquelles nous essayons de répondre.

Les travaux de recherche de l'équipe se répartissent en deux axes ayant des interactions: « Programmation mathématique et applications » et « Graphes et optimisation ». Dans ces deux axes l'équipe développe à la fois des travaux théoriques, algorithmiques et appliqués ; c'est une des richesses de l'optimisation combinatoire de permettre l'imbrication de ces aspects.

Axe Programmation mathématique et applications. Il concerne essentiellement l'optimisation discrète (linéaire et non linéaire). Cette modélisation extrêmement générale permet de formuler de très nombreux problèmes d'optimisation combinatoire. Les principaux résultats de l'équipe concernent l'optimisation quadratique en variables mixtes (0-1, entières et continues), l'optimisation robuste prenant en compte l'aléa des données, et le traitement des problèmes de grandes tailles, avec diverses applications à des problèmes industriels et environnementaux ainsi qu'à la tomographie discrète.

Axe Graphes et optimisation. Les graphes constituent un outil mathématique fondamental de la Recherche Opérationnelle et l'équipe s'intéresse à des problèmes suffisamment généraux pour modéliser de nombreuses situations concrètes (couplages, ensembles stables, problème de Steiner,...). Elle cherche à déterminer la frontière entre problèmes ou sous-problèmes «faciles ou difficiles» (complexité des problèmes). Les travaux menés pour chaque problème visent à dégager des propriétés structurelles des solutions optimales, concevoir des algorithmes polynomiaux exacts, approchés avec garantie de performance ou de complexité paramétrée (algorithmes FPT).

Nous détaillons maintenant les grands thèmes développés dans l'équipe en citant les principales publications et collaborations associées. Les quatre premiers thèmes ont un enjeu très important en recherche opérationnelle et mobilisent de nombreux chercheurs dans le monde entier, le cinquième concerne des problèmes que l'équipe a fait émerger et qui sont maintenant étudiés par d'autres chercheurs. Le sixième concerne les applications qui sont issues du monde réel et ont été traitées en relations avec les entreprises concernées.

1. Optimisation non-linéaire en variables entières et réelles. L'idée clé est de reformuler le mieux possible, dans un cadre donné, ces problèmes d'optimisation très généraux et particulièrement difficiles, en problèmes dont la solution optimale est identique à celle du problème de départ mais beaucoup plus facile à obtenir. En effet, par construction, le problème reformulé possède des propriétés fortes comme la convexité ou la séparabilité ce qui permet notamment d'étendre les possibilités des solveurs actuels et même d'améliorer leurs performances. Dans la période 2012-2017, nous avons étendu, amélioré et testé cette approche en mettant l'accent sur le cas des problèmes quadratiques. Une contribution importante concerne l'extension aux cas des problèmes purement continus. Nous avons également conçu un algorithme spécifique efficace pour reformuler le problème, ce qui nous a permis d'augmenter la taille des problèmes traités. Une des approches consiste à «convexifier» le problème quadratique (qui est a priori non convexe) en utilisant la programmation semi-définie. Ces travaux ont donné lieu à plusieurs publications internationales dont 2 dans la revue phare du domaine (Mathematical programming) [BEL12,BEL13,BEL14,QS15,BLE16,BEL16a,ELa16,DEL17,GEL17] ; logiciel associé avec accès en ligne : SMIQP (Solution of Mixed Integer Quadratic Programs) [Lam12,Lam16].

2. Robustesse et prise en compte de l'alea. Applications. L'optimisation robuste consiste à déterminer des solutions d'un problème d'optimisation en essayant de se protéger des incertitudes qui peuvent exister sur les différents paramètres du problème : les solutions doivent être «satisfaisantes» même lorsque les paramètres prennent les valeurs les plus défavorables. La robustesse peut concerner la faisabilité des solutions ou leurs valeurs. Une grande partie de l'équipe travaille sur ces sujets. Que ce soit pour des problèmes à scénarios ou à variables évoluant dans des domaines bornés, les modèles mathématiques obtenus sont généralement complexes et conduisent souvent à des programmes de type Min-Max ou bi-niveaux en variables mixtes, très difficiles à résoudre. Les méthodes de résolution proposées par l'équipe sont spécifiques avec des générations de contraintes/colonnes imbriquées. Nous avons obtenu des résultats généraux sur la programmation linéaire robuste en variables mixtes [BCP14] et nous avons apporté des solutions à des problèmes spécifiques dans les domaines suivants : le transport ferroviaire [TBE17] (thèse S. Tréfond, un logiciel SNCF), la conception et le câblage de parcs d'énergies renouvelables [BCP16,BCP17] (thèses P.-L.Poirion et T. Ridremont, collaboration GERAD (Montréal) et voir Thème 4), la commande de bassins hydro-électriques en chaîne sous données météorologiques rares ; utilisation de méthodes non linéaires et/ou de systèmes flous [BAM16b] (thèse B. Bou Fakhredine, logiciel d'aide à la décision, collaboration CNRS-Liban et équipe Systèmes sûrs), le design de réseaux en fibres optiques [HFC13] (thèse C. Hervet, un logiciel Orange primé), les tournées de véhicules [HPP17] (thèse N. Helal, collaboration Univ. D'Artois) et la biodiversité (quelles espèces protéger de façon à maximiser l'espérance de la diversité phylogénétique) [BILa15]. Pour ces divers cas, l'incertitude est liée, respectivement, aux retards des trains, au climat, au risque de panne, à l'évolution de la demande et au risque d'extinction des espèces.

3. Résolution de problèmes de grandes tailles. Les méthodes classiques échouent à résoudre les très grands problèmes et l'idée est de réduire l'espace des solutions à l'aide de projections. On veut résoudre un programme linéaire (PL) de n variables et m contraintes lorsque m est trop grand pour résoudre PL directement. La première approche est de ne générer que des contraintes utiles à une génération de colonnes. Pour cela, on résout un sous-problème: trouver l'intersection entre un rayon et le polytope décrit par les m contraintes [Por16a]. Une application au problème difficile de couverture par des ensembles qui peut modéliser de nombreuses applications dont les tournées de véhicules, a été traitée [PC16,Por17,PGA17], (thèse de Nathalie Helal, en collaboration avec l'université d'Artois). L'autre approche utilise des projections qui permettent d'obtenir une solution approchée de PL avec une haute probabilité [LPV16]. Parallèlement, une procédure de résolution approchée efficace pour les problèmes de couverture en nombres entiers de grande taille, hybridant une heuristique d'approximation et un schéma de génération de colonnes a été élaborée et appliquée au transport ferroviaire et à la planification de production [ANP13]. Ces travaux originaux portent sur l'un des grands sujets actuels et montrent les liens entre recherche opérationnelle et sciences des données. Ils ont été publiés dans des revues internationales dont Mathematical programming.

4. Arbres et réseaux de Steiner sous contraintes de capacité - Application aux énergies renouvelables. Etant donné un graphe dont les arêtes sont valuées par des coûts, un sous-ensemble de sommets «terminaux» et une source, il s'agit de déterminer une arborescence ou un réseau de moindre coût couvrant les terminaux tout en respectant des contraintes de capacité sur les arêtes. Une application a été à l'origine de nos travaux, la recherche du câblage optimal d'un parc éolien : comment relier toutes les éoliennes à une sous-station pour collecter

l'énergie qu'elles produisent en prenant en compte la quantité d'énergie maximale pouvant circuler sur chaque câble. Ce problème très général dont les enjeux économiques sont importants a mobilisé presque toute l'équipe au cours de la période en lien avec les thèmes 2, 3 et 6 et dans le cadre de plusieurs contrats PGM (études théoriques et application EDF, en collaboration avec le GERAD-Montréal), et industriel (solution approchée pour Capsim) (Thèse de T. Ridremont, post-doc de P.-L. Poirion et E. Gladkish) [BCP17, CFG17, RCP16, BCH16, BCH14, BCH14a]. Les résultats obtenus concernent, des études de complexité, l'identification de cas particuliers polynomiaux (algorithmes), la résolution par la programmation mathématique (modélisation et résolution par ajout de coupes) ou par des heuristiques pour les cas réels. Des variantes « robuste » du problème ont été abordées afin de considérer les occurrences de pannes: comment, à moindre coût, minimiser le nombre d'éoliennes déconnectées ou garantir que le réseau permette d'acheminer l'intégralité de la production d'énergie ? Modélisation par programmation en nombres entiers, résolution directe ou par la génération de colonnes et/ou de contraintes), programmation bi-niveau, heuristiques. L'ensemble du thème a donné lieu à diverses publications et à la réalisation de logiciels accompagnés de nombreux tests sur des données générées ou réelles.

5. Sous-ensembles d'éléments critiques dans les graphes. Il s'agit de déterminer des ensembles d'éléments (sommets ou arêtes) à sélectionner/protéger/détruire/étendre dans un système modélisé par un graphe G . Dans la première classe de problèmes traités en collaboration principalement avec l'EPFL et le LAMSADE, un paramètre de graphes est défini (nombre de stabilité, cardinal d'un couplage maximum, nombre chromatique) et un entier d est donné. Les problèmes de « bloqueurs » consistent à déterminer le nombre minimal d'éléments à modifier (suppression, ajout, contraction) de sorte à dégrader (diminuer ou augmenter) la valeur du paramètre de d unités [LMM12, BCPa12, PRP15, BBP15, PRP16, PRP17] (Thèse de G. Cotté). Dans les problèmes d'« extenseurs », il faut déterminer la taille minimale d'un graphe G tel que pour toute non-arête e de G il existe une structure couvrante de G (couplage parfait, 2-facteur,...) contenant e [PDC14, Cdp16]. La deuxième classe de problèmes concerne l'arborescence de Steiner que l'orientation rend plus difficile que le cas de l'arbre : nous avons fourni le premier algorithme FPT vis-à-vis du nombre de terminaux s'exécutant en espace polynomial (collaboration avec SUPELEC et l'UVSQ) [WWB15, WWB16]. Les autres types de résultats obtenus sont, outre la mise en évidence des premiers problèmes qui ont été repris par d'autres chercheurs, des résultats de complexité et d'approximation, des algorithmes pour certaines classes de graphes, une classification des cas, ainsi que la caractérisation de certaines solutions optimales. On notera en annexe de ce thème la conception d'algorithmes polynomiaux pour décomposer des matrices binaires qui modélisent de nombreuses structures combinatoires (graphes, images, ...) [JP12, PF13, PFR13].

6. Programmation linéaire mixte et applications. Nous présentons sous ce thème diverses applications traitées au cours de la période et résolues par différentes approches (études de complexité, modélisation, utilisation directe de Cplex, méthodes de générations de coupes et/ou contraintes, branch-and-cut-and-price, heuristiques et méta-heuristiques) où la modélisation joue généralement un rôle central. Protection de la biodiversité et de la nature : application des méthodes d'optimisation à la sélection de réserves naturelles, maîtrise des effets néfastes engendrés par la fragmentation des paysages, maintien de la diversité génétique, planification culturelle et défrichage de forêt,... [Bil12, Bil13, Bil13a, BILa15, APS15, Bil16]. Réseaux de capteurs : trouver un ensemble minimal de capteurs qui puissent à la fois couvrir une zone modélisée par un graphe et assurer l'acheminement des informations collectées vers un point donné [EHM17] en collaboration avec l'équipe MIM (Thèse de E. Marie). Réseaux de télécommunications : optimisation de la conception et du routage, comparaison entre une technologie classique et une, récente, utilisant le codage réseau [EGL13, EGL14, BEG14, LBG15, BEG15] (Thèse Orange de T. Lefévre). Problèmes de transport : outre les applications SNCF mentionnées au thème 2, une application au transport aérien « aircraft landing problem » avec une discrétisation du temps et l'approximation de la matrice de séparation par une matrice de rang 2 [FAYa14] et une application au partage de taxis avec mutualisation des coûts [FW16, WF17]. Résolution de contraintes certifiée formellement : collaboration avec l'équipe Systèmes Sûrs [DER15]. Tomographie discrète. Résolutions de problèmes de reconstruction d'images binaires à partir de leurs projections [BTJ13, BJT16] Collaboration avec l'université de Gabès (Tunisie). Outre les résultats obtenus en transport et réseaux, il faut noter les nombreuses publications portant sur la protection de la biodiversité qui font de l'équipe une référence pour l'optimisation discrète dans ce domaine.

Faits marquants

Les résultats et analyses précédents présentent les travaux menés sur plusieurs années qui ont contribué à la renommée de l'équipe. Ces travaux au début abordés de façon « théorique » et publiés dans des revues internationales ont par la suite permis du transfert vers les entreprises à travers plusieurs contrats. Ils ont également permis aux chercheurs de l'équipe de développer des collaborations internationales. Nous soulignons ici les travaux plus significatifs et les plus prometteurs et renvoyons à l'Annexe 4 pour les précisions.

1. Optimisation quadratique. Logiciel SMIQP et publication associée 1. [BEL16a, Lam16] (Mathematical programming). L'équipe est reconnue pour avoir proposé une méthode originale faisant progresser la résolution de cette vaste classe de problèmes qui ont un enjeu économique important et sur lequel travaillent de nombreuses équipes dans le monde entier. Elle a été associée au projet européen COST et les chercheurs sont invités pour des tutoriaux ou des séjours à l'étranger. Le logiciel SMIQP, utilisé en ligne, permet de résoudre tout type de problème quadratique dont les plus grosses instances de l'état de l'art.

2. Biodiversité (alea et programmation discrète non linéaire). Publication associée 2. [Bil13] (Systematic biology A*). Le problème de l'Arche de Noé est un problème fondamental face à l'extinction massive des espèces. Il est étudié depuis une vingtaine d'années dans le monde entier et consiste à sélectionner dans un ensemble E donné, les espèces à protéger en priorité dans le but de conserver le mieux possible l'histoire évolutive de E . Nous avons proposé une méthode permettant de traiter des instances de grande taille ce qui n'était pas possible auparavant.

3. Résolution de problèmes de grandes tailles. Publication associée 3. [Por16a] (Mathematical programming). La méthode de projection proposée est originale et sophistiquée. Elle a permis de résoudre certains problèmes de couvertures sous contraintes de capacité de grandes tailles non encore résolus.

4. Robustesse et Energies renouvelables. Publication associée 4. [BCP14] (Discrete applied mathematics), logiciels et contrats. La prise en compte de l'aléa est particulièrement difficile lorsqu'une partie des variables est entière. L'équipe a proposé une approche générique et montré que l'hypothèse usuelle de recours complet n'était pas indispensable. Les énergies renouvelables en sont un domaine d'application évident compte-tenu des aléas météorologiques (programmation dynamique polynomiale pour résoudre le recours dans ce cas). Les chercheurs de l'équipe ont été invités à présenter des tutoriaux. Plusieurs contrats industriels conduisant à des réalisations ont été signés (aboutis SNCF, Orange, ou en cours EDF via PGM0).

5. Graphes. Publication associée 5. [BBP15] (Graphs and combinatorics). L'équipe a affirmé son expertise sur deux types de problématiques naturelles mais difficiles de l'optimisation dans les graphes : les problèmes de Steiner (arbres ou réseaux) et les problèmes de bloqueurs. La complexité et les aspects algorithmiques de ces problèmes ont été étudiés en profondeur, et la reconnaissance de l'expertise acquise a été attestée par de nombreuses publications et par différents indicateurs (direction d'un Groupe de travail, tutoriaux invités, édition d'actes de conférences).

6. MPRO Master Parisien de Recherche Opérationnelle (Responsabilité). Le lancement du MPRO en 2011-12, son intégration au master Informatique de Paris-Saclay et l'intégration de l'école des Ponts en 2013-14, tout en conservant le cœur du M2 au CNAM a demandé un gros investissement. Les aspects professionnels (partenariat avec des entreprises) y sont tout aussi importants que les aspects fondamentaux (liens avec les laboratoires). Le master attire d'excellents étudiants qui trouvent facilement un emploi dans le domaine (carrières professionnelles et académiques).

7. Présidence de la ROADEF (Association française de recherche opérationnelle et aide à la décision) pour les années 2016 et 2017 (secrétariat en 2014 et 2015). ROADEF regroupe plus de 400 adhérents et propose la plus grande conférence nationale annuelle du domaine.

3. Analyse SWOT

Points forts L'équipe travaille sur des thématiques bien identifiées ayant des interactions. Elle maîtrise la plupart des domaines importants de l'optimisation combinatoire ce qui lui permet d'être efficace sur un large spectre, en particulier dans des domaines émergents. De nombreux travaux communs lui donnent une grande cohésion et elle assure un encadrement soutenu des doctorants et stagiaires. Deux MCF ont été recrutés de l'extérieur (mutations) et deux post-doctorants ont été accueillis, conformément aux recommandations de l'AERES. Tous les membres de l'équipe publient dans des revues internationales réputées et ont des contacts industriels. Le MPRO permet à tous de participer à la formation par la recherche et d'attirer de bons étudiants. L'équipe a des collaborations nationales et internationales suivies et importantes. Elle mène ou va mener des travaux de recherche transverses avec plusieurs autres équipes du Cédric.

Points à améliorer Délibérément, après plusieurs échecs coûteux en temps et en l'absence d'aide administrative, l'équipe a renoncé aux projets européens ou nationaux pour se consacrer à des projets plus accessibles (CNRS, Cifre, PGM0) et des contrats industriels. Nous hésitons à modifier cette politique. Il n'y a pas eu de soutenance d'HDR durant la période (mais une HDR sera soutenue fin 2017). Une seule membre de l'équipe est partie 6 mois en CRCT : c'est insuffisant. Cela est en partie dû à la situation décrite au dernier point et devrait changer.

Possibilités offertes par le contexte / l'environnement Les interactions avec l'ENSTA Paris-Tech permettent à l'équipe d'avoir des liens forts avec PGM0 (Programme Gaspard Monge pour l'Optimisation, la recherche opérationnelle et les sciences des données) et une ouverture vers les mathématiques appliquées avec des enjeux scientifiques et économiques importants en ce moment. Notons que l'équipe a en échange apporté beaucoup au développement et à la reconnaissance de la RO à l'ENSTA (porteur du MPRO sur Saclay). Le recrutement enfin annoncé d'un professeur au CNAM à la rentrée devrait permettre la réalisation de nos projets.

Risques liés au contexte / environnement Le départ de l'ENSIIE a été difficile à gérer. Deux professeurs de l'équipe sont ou seront prochainement à la retraite. La direction de l'équipe va donc changer à

nouveau. Les départs du responsable de la chaire de RO (2013) et d'un professeur responsable de cours au CNAM (2016), et du professeur responsable de la RO à l'ENSIIE (2015), sans qu'aucun des trois n'ait été remplacé, surchargent les membres de l'équipe en tâches liées à l'enseignement et à l'administration. L'ENSTA et le CNAM sont éloignés géographiquement.

4. Projet scientifique à cinq ans

La composition de l'équipe va évoluer avec le départ en retraite de la responsable en mars 2018 et le recrutement annoncé d'un professeur au CNAM. Le reste de l'effectif devrait rester stable. Notons que les deux professeurs qui seront en retraite n'envisagent pas l'arrêt prochain de leurs travaux au sein du CEDRIC.

Concernant notre projet de recherche, deux thèmes présents précédemment disparaissent : la tomographie discrète et les réseaux de télécommunications. Cela risque de remettre en cause notre collaboration avec Gabès mais des solutions avec une réorientation des travaux communs sont envisagées. Les travaux sur la localisation, liés au travail sur les réseaux de capteurs en collaboration avec l'équipe MIM doivent se poursuivre (*thèse E. Marie*). Cela peut ouvrir d'autres perspectives par la suite. Les autres thèmes seront toujours présents et de nouveaux émergent.

1. Optimisation non-linéaire en variables entières et réelles. Extension et adaptation de l'approche décrite auparavant à la prise en compte d'objectifs et de contraintes de degré supérieur à 2 (*thèse académique d'A. Lazare débutée en oct. 2016*). Travail sur la résolution, par le même type d'approche, de problèmes de grande taille dans le domaine de la génération et du transport d'électricité (*collaboration avec l'entreprise RTE, thèse cifre d'H. Godard*).

2. Robustesse et prise en compte de l'alea. Applications. Il y a encore beaucoup à faire pour la prise en compte des aléas en optimisation discrète et l'équipe continuera donc sur ces sujets d'actualité, dans plusieurs directions.

2.a. Câblage robuste de parcs éoliens (Steiner robuste). Les travaux sont en cours et à la demande d'EDF nous tentons de prendre en compte les contraintes électriques de loadflow non linéaires et compliquées. L'extension des méthodes que nous élaborons pour ce problème à des problèmes génériques de type Min-Max en variables discrètes concerne la dernière partie de la *thèse académique de T. Ridremont en co-tutelle avec le GERAD (Canada)*.

2.b. Planification adaptative pour l'exploitation ferroviaire. Les plans de transport élaborés à l'avance posent des problèmes d'exploitation face aux fréquentes perturbations. Des études débutent dans deux services SNCF (*thèses cifre de M. Millet, collaboration avec MSDMA et de R. Lucas*) afin de repenser les modèles de recherche opérationnelle pour en augmenter la robustesse et le réalisme, en intégrant des résultats obtenus grâce à des méthodes d'apprentissage statistiques. Quels nouveaux problèmes d'optimisation vont apparaître ? Quels outils d'évaluation faut-il élaborer ?

2.c. Planification en contexte incertain. Un travail vient de commencer sur les calendriers sportifs (*Stage M2 A. Houdayer qui doit se poursuivre en thèse cifre pour France-Galop en octobre 2017*).

2.d. Commande de bassins hydroélectriques en cascade. Poursuite des travaux autour de la *thèse de B. Bou-Fakhreddine (à soutenir en novembre 2017) en collaboration avec le CNRS-Liban et l'équipe Systèmes sûrs*.

3. Résolution des grands problèmes. Continuer et approfondir les travaux dans ce domaine est l'un de nos objectifs. L'optimisation discrète pour les «données massives» en est à ses défrichements et il y a beaucoup à faire, en liaisons avec les spécialistes de «Data Sciences». La double compétence n'existe pas encore mais l'ENSTA ParisTech recrute actuellement un chercheur de thématiques proches qui travaillera en partie avec l'équipe. Nous avons ouvert cette année un cours de M2 en RO et Données massives qui va orienter nos recherches vers d'autres horizons de la RO.

4. Biodiversité. Une étude en cours porte sur l'incidence de la valeur des probabilités d'extinction attribuées aux différentes catégories d'espèces, définies par la liste rouge de l'UICN, sur le choix des espèces à protéger en priorité pour maintenir le plus possible la diversité phylogénétique. Les résultats actuels sont un peu surprenants vis-à-vis des travaux habituels des spécialistes du domaine et doivent être confirmés. Un livre complet sur le thème est en cours d'écriture.

5. Simulation du processus de planification humain. Il s'agit de concevoir un planificateur proche d'une réflexion humaine. Ainsi le but n'est pas de trouver le plan parfait mais une solution convenable qui pourrait être trouvée par un homme. Une *thèse en collaboration avec l'équipe MIM* vient de commencer (*K. Colombier*). D'une façon plus générale, trouver des solutions algorithmiques de problèmes d'optimisation combinatoire proches de celles que concevrait un humain aiderait grandement à la prise en compte de nos méthodes dans le monde industriel et économique.

6. Steiner, extenseurs et autres problèmes de graphes. Les travaux en cours sur les extenseurs, bloqueurs et ensembles dominants seront poursuivis (*collaborations EPFL, Koper-Slovénie, Paris-Dauphine et Fribourg*). Il serait intéressant de proposer une vision globale de ce type de problèmes. Par ailleurs, les problèmes de Steiner sous contraintes de capacité sont loin d'avoir été entièrement explorés et résolus, même sans robustesse, alors que le sujet est important : les compétences de l'équipe dans le domaine devront être utilisées.

Sélection des produits et des activités de recherche

Annexe 4

EQUIPE E5 - OC

Optimisation combinatoire

I. PRODUITS DE LA RECHERCHE

1. Journaux / revues

Articles scientifiques

Produits phares

- [BEL16a] A. Billionnet, S. Elloumi, A. Lambert. "Exact quadratic convex reformulations of mixed-integer quadratically constrained problems", *Mathematical Programming*, vol. 158(1-2), pp. 235-266, 2016, (doi:10.1007/s10107-015-0921-2).
- [Bil13] A. Billionnet. "Solution of the Generalized Noah's Ark Problem", *Systematic Biology*, vol. 62(1), pp. 147-156, 2013, (doi:10.1093/sysbio/sys081).
- [Por16a] D. Porumbel. "Ray Projection for Optimizing Polytopes with Prohibitively Many Constraints in Set-Covering Column Generation", *Mathematical Programming*, vol. 155(1), pp. 147-197, 2016, (doi:10.1007/s10107-014-0840-7).
- [BCP14] A. Billionnet, M.-C. Costa, P.-L. Poirion. "2-Stage Robust MILP with continuous recourse variables", *Discrete applied mathematics*, vol. 170(19), pp. 21-32, 2014, (doi:10.1016/j.dam.2014.01.017).
- [BBP15] C. Bazgan, C. Bentz, C. Picouleau, B. Ries. "Blockers for the stability number and the chromatic number", *Graphs and Combinatorics*, vol. 31(1), pp. 73-90, 2015, (doi:10.1007/s00373-013-1380-2).

Autres produits (les autres publications en revue internationales, disponibles sur le site du CEDRIC, sont pour la plupart de niveau équivalent)

- [APS15] L. Alfandari, A. Plateau, X. Schepler. "A branch-and-price-and-cut approach for sustainable crop rotation planning", *European Journal of Operational Research*, vol. 241(3), pp. 872-879, 2015, (doi:10.1016/j.ejor.2014.09.066).
- [BCP16] A. Billionnet, M.-C. Costa, P.-L. Poirion. "Robust optimal sizing of a hybrid energy stand-alone system", *European Journal of Operational Research (EJOR)*, vol. 254(2), pp. 565-575, 2016, (doi:10.1016/j.ejor.2016.03.013).
- [BEL17] A. Billionnet, S. Elloumi, A. Lambert, A. Wiegele. "Using a conic bundle method to accelerate both phases of a quadratic convex reformulation", *INFORMS journal on Computing*, vol. 29(2), pp. 318-331, 2017, (doi:10.1287/ijoc.2016.0731).
- [CdP16] M.-C. Costa, D. de Werra, C. Picouleau. "Minimal graphs for matching extensions", *Discrete Applied Math.*, to appear, Available online 2015, (doi:10.1016/j.dam.2015.11.007).
- [FAYa14] A. Faye. "Solving the Aircraft Landing Problem with time discretization approach", *European Journal of Operational Research*, vol. 242(3), pp. 1028-1038, 2015, (doi:10.1016/j.ejor.2014.10.064).
- [PC16] D. Porumbel, F. Clautiaux. "Constraint Aggregation in Column Generation Models for Resource-Constrained Covering Problems", *INFORMS Journal of Computing*, vol. 29(1), pp. 170-184, 2017, (doi:10.1287/ijoc.2016.0718).
- [WWB15] D. Watel, M. Weisser, C. Bentz, D. Barth. "An FPT algorithm in polynomial space for the Directed Steiner Tree problem with Limited number of Diffusing nodes", *Information processing letters*, vol. 115(2), pp. 275-279, 2015, (doi:10.1016/j.ipl.2014.09.027) .

Articles de synthèse / revues bibliographiques

- [Bil13a] A. Billionnet. "Mathematical optimization ideas for biodiversity conservation", *European Journal of Operational Research*, vol. 231(3), pp. 514-534, 2013, (doi:10.1016/j.ejor.2013.03.025).
- [BCR13] C. Bentz, D. Cornaz, B. Ries. "Packing and covering with linear programming: A survey", *European Journal of Operational Research*, vol. 227(3), pp. 409-422, 2013, (doi:10.1016/j.ejor.2012.11.045).

2. Colloques / congrès, séminaires de recherche

Éditions d'actes de colloques / congrès

- Numéro spécial de la conférence GO VIII, dans la revue *Discrete Applied Mathematics* 182: 1 (2015).
Editeurs: Jacek Blazewicz, Alain Hertz, Christophe Picouleau, Marino Widmer.
- Numéro spécial de la conférence GO VII, June 13-17, 2010, Ovronnaz (CH) : publiés dans la revue *Discrete Applied Mathematics* 161(4-5): 453 (2013) Editeurs: Marc Demange, Vadim V. Lozin, Christophe Picouleau, Bernard Ries.
(Site de la revue : <https://www.journals.elsevier.com/discrete-applied-mathematics>)

Articles publiés dans des actes de colloques / congrès

20% des conférences sélectives avec actes publiés et disponibles.

1. [BCP17] C. Bentz, M.-C. Costa, P.-L. Poirion, T. Ridremont. "Formulations for designing robust networks. An application to wind power collection", **The 8th International Network Optimization Conference (INOC)**, available online https://cedric.cnam.fr/fichiers/art_3813.pdf, 10 p, Series ENDM, Lisbonne, Portugal, Feb. 2017.
2. [BEG14] C. Bentz, S. Elloumi, E. Gourdin, T. Lefebvre. "Network coding for survivable multicast video streaming networks", **The 6th International Workshop on Reliable Networks Design and Modeling (RNDM)**, pp.138-144, Series IEEE, Spain, 2014, (doi:10.1109/RNDM.2014.7014943).
3. [BAM16b] B. Bou-Fakreddine, S. Abou-Chakra, I. Mougharbel, A. Faye, Y. Pollet. "Optimal Multi-Crop Planning System Implemented Under Deficit Irrigation", **2016 18th Mediterranean Electrotechnical Conference (MELECON)**, pp.1-6, Series IEEE, Limassol, Cyprus, April 2016, (doi: 10.1109/MELCON.2016.7495480).
4. [EHM17] S. Elloumi, O. Hudry, E. Marie, A. Plateau, S. Rovedakis. "Optimization of Wireless Sensor Networks deployment with coverage and connectivity constraints", **The 4th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CODIT 2017)**, to appear, 6 pages, Series IEEE, Barcelona, Spain, April 2017.
5. [HFC13] C. Hervet, A. Faye, M.-C. Costa, M. Chardy, S. Francfort. "Solving the Two-Stage Robust FTTH network design Problem under Demand Uncertainty", **International Network Optimization Conference (INOC)**, vol. 41, pp.335-342, Series ENDM, Tenerife, Spain, May 20-22, 2013, (doi:10.1016/j.endm.2013.05.110).
6. [PF13] C. Picouneau, A. Frosini. "How to decompose a binary matrix into three hv-convex polyominoes", **The 17th International Conference on Discrete Geometry for Computer Imagery (DGCI 2013)**, vol. 7749, pp.311-322, Series LNCS, Séville, Espagne, 2013, (doi:10.1007/978-3-642-37067-0_27).
7. [TBE12] S. Tréfond, H. Djellab, E. Escobar, A. Billionnet, S. Elloumi. "A robust-planning methodology for railway rolling-stock", **International Conference on Railways Engineering Design and Operation (COMPRAIL12)**, vol. 127, pp.349-357, Lyndhurst, New Forest, UK, September 2012, (doi:10.2495/CR120291). (Complété et publié dans la revue J. of rail transport planning & management en 2017).

Autres produits présentés dans des colloques / congrès et des séminaires de recherche

Les membres de l'équipe ont participé à de nombreux séminaires et conférences nationales pour présenter leurs travaux de recherche. En particulier à la conférence annuelle ROADEF qui regroupe entre 400 et 500 participants à chaque édition, dans les groupes de travail de la ROADEF (JFRO) et du GDR RO du CNRS, ou dans des séminaires de laboratoires de plusieurs universités (LAMSADE-Univ. Paris Dauphine, LIPN-Univ. Paris 13, OMOR-ESSEC, CES-Paris 1, SAMOVAR-Télécom Sud Paris, LIP6-UPMC, PGMO-FMJH-Orsay, LIAFA-P7, G-SCOP Grenoble, LIRMM, GERAD (Canada), GOM-Université Libre de Bruxelles). Ils ont également été invités à présenter leurs travaux aux conférences GO et COPI. Nous listons ci-après les participations aux conférences nationales et internationales.

1. Conférences internationales :
 - ♦ 2017: **IFORS** (Québec, S. Elloumi, A. Plateau), **SDEWES** (Dubrovnik, B. Bou-Fakhreddine, A. Faye), **TAMC** (Bern, C. Picouneau), **INOC** (Lisbonne, C. Bentz, M.-C. Costa, P.-L. Poirion, T. Ridremont).
 - ♦ 2016: **COCOA** (Hong-Kong, S. Elloumi, A. Lambert), **CTW** (P.-L. Poirion), **BELIEF** (Pragues, N. Helal, D. Porumbel), **REDEC** (Beirut, B. Bou-Fakhreddine, A. Faye), **MELECON** (Limassol, B. Bou-Fakhreddine, A. Faye), **ISCO** (Vietri sur mer, D. Watel, P.-L. Poirion, C. Picouneau, T. Ridremont), **GO X** (Suisse, C. Picouneau)
 - ♦ 2015: **IWCIA** (Kolkata, A. Billionnet, F. Jarray, G. Tlig), **PGMO** (Palaiseau, M.-C. Costa, P.-L. Poirion), **EURO** (Glasgow, G. Cotté, M.-C. Costa, C. Picouneau, T. Lefevre, C. Bentz), **ISMP** (Pittsburg, S. Elloumi, A. Lambert), **ECCO** (Catania, F. Jarray, G. Tlig), **CIAC** (Paris, C. Picouneau), **INOC** (Warsaw, T. Lefebvre, S. Elloumi).
 - ♦ 2014: **RNDM** (Barcelona, C. Betz, T. Lefebvre, S. Elloumi), **COCOA** (Hawaii, D. Watel), **PGMO-COPI** (Palaiseau, C. Bentz, M.-C. Costa, P.-L. Poirion), **IGGIP** (Benijing, F. Jarray), **COCOON** (Atlanta, D. Watel), **IFORS** (Barcelona, A. Plateau), **GO IX** (Sirmione, S. Elloumi, A. Lambert, M.-C. Costa, G. Cotté, C. Picouneau, C. Bentz), **DRCN** (Ghent, S. Elloumi, T. Lefebvre), **ICGT** (Grenoble, C. Picouneau, M.-C. Costa), **ISCO** (Lisbonne, T. Lefebvre).
 - ♦ 2013 : **ECCO 2013** (Paris, C. Picouneau, S. Elloumi, T. Lefebvre, A. Plateau), **EURO-INFORMS** (Rome, A. Billionnet, S. Elloumi, A. Lambert, A. Plateau), **EUROPT** (Florence, A. Billionnet, S. Elloumi, A. Lambert), **SIROCCO** (Ischia, D. Watel, C. Bentz), **TRISTAN VIII** (San Pedro de Acatama, S. Trefond, A. Billionnet, S.

Elloumi), **INOC** (*Tenerife*, C. Hervet, A. Faye, M.-C. Costa), **IAPR** (*Seville*, C. Picouleau), **IFIP TC7** (*Klagenfurt*, S. Elloumi, A. Lambert).

- ◆ 2012 : **ISCO** (*Athènes*, A. Plateau, A. Billionnet, F. Jarray, G. Tlig), **EURO** (*Vilnius*, A. Billionnet, S. Elloumi, A. Lambert, C. Hervet, M.-C. Costa, A. Faye), **ISMP** (*Berlin*, A. Billionnet, S. Elloumi, Lambert, C. Hervet, M.-C. Costa, A. Faye, P.-L. Poirion), **COMPRAIL** (*Lyndhurst*, S. Tréfond, A. Billionnet, S. Elloumi), **IPEC** (*Ljubljana*, C. Bentz).

2. Conférences nationales :

- ◆ 2017 : **ROADEF** (*Metz*, M.-C. Costa, E. Gladkih, C. Bentz, A. Faye, D. Watel, S. Elloumi, H. Godard, A. Lambert, A. Lazare, G. Cotté, C. Picouleau)
- ◆ 2016 : **ROADEF** (*Compiègne*, T. Ridremont, M.-C. Costa, D. Porumbel, C. Bentz, A. Faye, D. Watel, S. Elloumi, E. Marie, A. Plateau, A. Lambert, N. Helal, C. Picouleau)
- ◆ 2015 : **ROADEF** (*Marseille*, C. Bentz, S. Elloumi, T. Lefèbvre, D. Porumbel, B. Bou-Fakhreddine, A. Faye, M.-C. Costa, G. Cotté, C. Picouleau, P.-L. Poirion)
- ◆ 2014 : **ROADEF** (*Bordeaux*, C. Bentz, S. Elloumi, T. Lefèbvre, A. Faye)
- ◆ 2013 : **ROADEF** (*Troyes*, A. Billionnet, S. Tréfond, S. Elloumi, G. Tlig, A. Plateau, M.-C. Costa, P.-L. Poirion)
- ◆ 2012 : **ROADEF** (*Angers*, A. Billionnet, S. Tréfond, S. Elloumi, F. Jarray, G. Tlig)

3. Produits et outils informatiques

Logiciels

1. *Integer Ray Method*. Logiciel pour résoudre des programmes de type « génération de colonnes » comme par exemple l'Arc-Routing et le Cutting-Stock. Il est possible de traiter d'autres classes de problème en fournissant le code qui résout le sous-problème d'intersection. <http://cedric.cnam.fr/~porumbed/irm/>. Date de sortie : 2016, publications liées [Por16a]. Licence libre. (D. Porumbel).
2. [Lam12,Lam16] *SMIQCP (Solution of Mixed-Integer Quadratic Programs)*. Logiciel qui résout des programmes quadratiques généraux ayant des variables entières ou réelle et des fonctions quadratiques non convexes. <http://cedric.cnam.fr/~lamberta/smiqp/smiqp.php>. Date de sortie : 2012, mises à jour régulières qui suivent les publications [BEL12,BEL13,BEL14,BEL16,BEL16a]. Licence libre. (A. Lambert et S. Elloumi).
3. [CCF12] *GPON Optimizer*. Logiciel de design (câblage) d'un réseau de fibres optiques FTTH. Date de sortie : 2012, publications liées [CCF12,HFC13,CCFb12,HCC12]. Licence Orange. (M. Chardy, M.-C. Costa, A. Faye, S. Francfort, C. Hervet, M. Trampont).

Bases de données

1. *IQCP/MIQCP et EIQP/IIQP*. Bibliothèques d'instances de programmes quadratiques en variables mixte entières, soumis à des contraintes linéaires ou quadratiques. http://cedric.cnam.fr/~lamberta/Library/iqcp_miqcp.html et http://cedric.cnam.fr/~lamberta/Library/eiqp_iiqp.html. Mise en ligne : 2014. (A. Lambert).

4. Produits des activités didactiques

Ouvrages

1. *Algorithmique de graphes*. Chapitre du livre **Informatique**, collection "FLUORESCIENCES", Editeur Dunod. Manuel niveau Licence 1. A paraître le 24/05/2017. (A. Lambert, A. Plateau).
2. *Précis de Recherche Opérationnelle (7ème édition)*. Editeur Dunod. Manuel niveau Master. Parution de la réédition en avril 2014. (R. Faure, B. Lemaire, C. Picouleau).

E-learning, moocs, cours multimedia, etc.

1. *Graphes et optimisation*. Cours conçu pour la formation à distance (FOD) du CNAM, niveau Licence 1. Mise en ligne : 2014. (A. Plateau).
2. *Transfert, réseaux et graphes*. Conférence et slides préparatoires aux TIPE auprès des professeurs des classes préparatoires aux concours d'accès aux grandes écoles d'ingénieur. 2013. (M.-C. Costa).

5. Produits destinés au grand public

Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.

1. [Cos17] *Entretien avec Marie-Christine Costa*. Interview de M.-C. Costa réalisée pour le **Bulletin ROADEF numéro 37**. Parution Automne/hiver 2016. (M.-C. Costa).

- [PBC15] *Comment optimiser le coût d'un parc d'énergies renouvelables*. Le Cnam mag' #3 intitulé "Le développement durable", page 32. Octobre 2015. (M.-C. Costa, A. Billionnet, P.-L. Poirion).
- [PBC16] *Un algorithme pour améliorer la production d'électricité renouvelable*. The Conversation. Octobre 2016. (P.-L. Poirion, A. Billionnet, M.-C. Costa).

II. ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET INDICES DE RECONNAISSANCE

1. Activités éditoriales

Participation à des comités éditoriaux (revues, collections)

- Comité éditorial de la revue **Mathématiques et Applications** de la SMAI depuis 2009 (M.-C. Costa). (Site de la revue : <http://smi.emath.fr/spip.php?article133>)
- Comité éditorial de la revue **RAIRO-Operations Research**, en tant que *Area Editor* (en 2011) puis, depuis 2012, en tant que *Advisory Editor* (A. Billionnet). (Site de la revue : <https://www.rairo-ro.org/about-the-journal/editorial-board>)
- Comité de rédaction de la revue **International Journal of Management Science and Engineering Management**, depuis 2008 (A. Billionnet). (Site de la revue : <http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=editorialBoard&journalCode=tmse20>)

2. Activités d'évaluation

Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques

Tous les membres permanents de l'équipe OC effectuent régulièrement des arbitrages d'articles. Au cours de la période concernée, ils ont arbitré dans une quarantaine de revues et conférences internationales (4OR, Agorithmica, Annals of Operations Research, Applications and Applied Mathematics: An International Journal, Canadian Mathematical Bulletin, Computational Optimization and Applications (COAP), Computer Vision and Image Understanding, Computers & Operations Research, Computing, Discrete Applied Mathematics (DAM), Discrete Mathematics (DM), Discrete Optimization (DO), European Journal of Combinatorics, European Journal of Operational Research (EJOR), Evolutionary Computation, Expert Systems And Applications, Fundamenta Informaticae, Graphs and Combinatorics, IEEE Transactions on Evolutionary Computing, Information Processing Letters (IPL), International Journal on Artificial Intelligence Tools, International Journal of Computer Mathematics, International Journal of Computing Science and Mathematics, Journal of Combinatorial Optimization (JCO), Journal of Computer Science and Technology, Journal of Heuristics, Journal of Intelligent Transportation and Urban Planning, Journal of Statistical Planning and Inference, Mathematical Programming, Mathematical Reviews, Networks, Numerical Algorithms, Operations Research Letters (ORL), Optimization and Engineering, RAIRO-OR, Requirements Engineering, SIAM Journal on Discrete Mathematics (SIDMA), SIAM Journal on Optimization (SIOPT), Theoretical Computer Science (TCS), Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, ISCO (en 2012 et 2014), WG 2013, STACS 2017.

Évaluation de laboratoires (type Hceres)

Membre du comité d'évaluation AERES du LAAS (Toulouse) en 2014 (M.-C. Costa).

Évaluation de projets de recherche

France :

- Appel à projet *Alpes Grenoble Innovation Recherche (AGIR)* en février 2015 (A. Lambert).
- Projets financés par la région Picardie (A. Billionnet).

Autres pays (ou international) :

- Fonds de recherche du Québec (A. Billionnet, M.-C. Costa, D. Porumbel en 2014).
- Fonds national suisse (M.-C. Costa).
- Marsden Fund, Nouvelle-Zélande (A. Billionnet).
- Expert pour le IPBES (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) : « Methodological assessment of scenarios and models of biodiversity and ecosystem services » (A. Billionnet).

Comités d'évaluation (CNU, PES,...)

- Membre du comité national d'attribution des PES (section CNU 27) en 2012 et 2013 (A. Billionnet, puis M.-C. Costa).
- Membre CNU 27ème section pour la mandature 2016-2019 (C. Bentz).

Comités d'attribution de prix (prix de thèses, de recherche,...)

Présidence :

1. Présidente du prix Robert Faure de la ROADEF pour 2017-2018 (M.-C. Costa).
2. Présidente du prix de thèse PGMO en 2013 (M.-C. Costa).

Participation :

1. Membre du jury du prix du Jeune Chercheur de la ROADEF en 2015 et 2016 (S. Elloumi).
2. Membre du comité de sélection du prix de thèse PGMO en 2016 (M.-C. Costa).
3. Membre du comité du prix de Master 2016 de la ROADEF (C. Bentz).

Comités de programme de conférences internationales

1. Membre du comité de programme pour : Evocop 2012-2014, Gecco Ecom 2013-2017 (D. Porumbel).
2. Membre du comité de programme pour : ECCO 2013 (C. Bentz, C. Picouleau).
3. Membre du comité de programme pour : Algotel en 2013 et 2014 (C. Bentz).
4. Membre du comité de programme pour : MCO 2015, DRCN 2016 et CODIT 2017 (S. Elloumi).

3. Organisation de colloques / congrès

1. Conférence *European Chapter on Combinatorial Optimisation* (ECCO) 2013, 30/05-01/06, CNAM (C. Bentz, C. Picouleau). (Lien vers le site de la conférence : <http://ecco.grenoble-inp.fr/index.php?page=3&subpage=2013>)
2. Co-organisation de la soirée événement "Les Pros de la RO" au CNAM le vendredi 27 novembre 2015, en collaboration avec L. Alfandari (bureau ROADEF) et A. Jeanjean (A. Plateau). (Lien vers le site web de l'événement : <http://roadef.org/lesprosdelarol/>)
3. Co-organisation de 10 journées thématiques dans le cadre des JFRO (GT de la ROADEF), de 2012 à 2013 puis de 2013 à 2017 (C. Bentz, puis A. Lambert). (Liste détaillée des journées accessible ici : <http://www.lamsade.dauphine.fr/~jfro/>)

4. Post-doctorants et chercheurs accueillis

Chercheurs invités :

1. Dominique de Werra (1 mois réparti sur la période, invitations ENSTA et CNAM). Publications concernées : [CdP15], [PDC14] et [BCPa12].
2. Andrea Frosini (1 mois en 09/2012, professeur invité CNAM). Publications concernées : [PF13] et [PFR13].
3. Alain Hertz (1 mois en 09/2013, professeur invité CNAM). Publications concernées : [BCH16], [BCH14] et [BCH14a].
4. Martin Milanic (chercheur invité deux semaines en 09/2016 dans le cadre du projet PHC *Proteus*).

Post-doctorants :

1. Pierre-Louis Poirion (01/2016 à 12/2016), post-doctorant dans le cadre d'un projet PGMO. Publications concernées : [WP16], [WP16a], [PBC16] et [BCP17].
2. Egor Gladkih (01/2016 à 03/2107), post-doctorant dans le cadre du projet *Stationis*. Publication concernée : [CFG17].

ATER :

1. Dimitri Watel, ATER à l'ENSIIE en 2014-2015 et 2015-2016. Publications concernées : [FW16] et [WF17].

5. Interactions avec les acteurs socio-économiques

Toutes les sommes indiquées sont celles qui ont été attribuées aux membres de l'équipe OC.

Contrats de R&D avec des industriels

1. Projet *Stationis* (« Optimisation du câblage d'un parc éolien offshore »), financé par l'entreprise CAPSIM, de janvier 2016 à mars 2017. Financement du post-doctorat d'Egor Gladkih. Publication : [CFG17] (A. Lambert, A. Faye, D. Watel, M.-C. Costa - 58k€). (Plus d'informations sur la page : <http://cedric.cnam.fr/index.php/labo/projet/view?id=52>)
2. Projet *Planification en contexte incertain*, financé par l'association France Galop, de décembre 2016 à décembre 2017. Financement d'étude et d'un stage de Master 2 (A. Plateau, E. Soutil, C. Picouleau, D. Porumbel - 27k€). (Plus d'informations sur la page : <http://cedric.cnam.fr/index.php/labo/projet/view?id=64>)

Bourses Cifre

1. Thèse de Cédric Hervet à Orange Labs (2010-2013) (24k€).
2. Thèse de Sabine Tréfond à la SNCF (2011-2014) (21k€).
3. Thèse de Thibaut Lefebvre à Orange Labs (2012-2016) (30k€).
4. Thèse de Hadrien Godard à RTE (2016-2019) (16k€/an).
5. Thèse de Rémi Lucas à la SNCF (2017-2020) (12k€/an).
6. Thèse de Marie Milliet de Faverges à la SNCF (2017-2020) (5k€/an).
7. Thèse de Kevin Colombier chez SpirOps (2017-2020) (5k€/an).

6. Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives

Toutes les sommes indiquées sont celles qui ont été attribuées aux membres de l'équipe OC.

Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, Banque mondiale, FAO, etc.)

Projet *Etude de d-bloqueurs dans les graphes* artenariat Hubert Curien franco-slovène (PHC *Proteus*), en 2015-2016 (C. Picouleau, Bernard Ries, Martin Milanic - 3k€).

Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)

Projet *DOPAGE* (ANR JCJC), du 1er octobre 2009 au 30 septembre 2012 (C. Bentz, C. Picouleau - 20k€). (Lien vers la page du projet : <http://cedric.cnam.fr/index.php/labo/projet/view?id=61>)

Contrats avec les collectivités territoriales

Projet DIM *APPAS*, financé par le RTRA DIGITEO (thématique "Réseaux du futur"), en collaboration avec D. Barth (UVSQ) et M.-A. Weisser (Supélec), du 1er octobre 2011 au 30 septembre 2014 (C. Bentz, D. Watel - 100k€). (Lien vers la page du projet : <http://cedric.cnam.fr/index.php/labo/projet/view?id=59>)

Contrats financés par des associations caritatives et des fondations (ARC, FMR, FRM, etc.)

Projets financés par PGMO (Fondation Gaspard Monge pour l'optimisation et la recherche opérationnelle) :

1. Projet *Design robuste d'un parc d'énergies hybrides*, de 01/2013 à 06/2014 (A. Billionnet, M.-C. Costa, P.-L. Poirion - 28k€). (Lien vers la page du projet : <http://cedric.cnam.fr/index.php/labo/projet/view?id=48>)
2. Projet *Câblage dans les smart-grids et Problème de Steiner*, de 06/2014 à 12/2015 (C. Bentz, M.-C. Costa, A. Hertz - 12k€). (Lien vers la page du projet : <http://cedric.cnam.fr/index.php/labo/projet/view?id=47>)
3. Projet *Câblage robuste d'un parc éolien*, de 01/2016 à 12/2018 (C. Bentz, M.-C. Costa, A. Hertz, P.-L. Poirion, T. Ridremont - 66k€). (Lien vers la page du projet : <http://cedric.cnam.fr/index.php/labo/projet/view?id=49>)
4. Projet *Reformulation Quadratique Convexes pour la programmation en variables mixte-entières*, de 10/2013 à 09/2015 (S. Elloumi, A. Lambert, A. Billionnet - 12k€). (Lien vers la page du projet : <http://cedric.cnam.fr/index.php/labo/projet/view?id=55>)
5. Projet *Global solution of mixed-integer polynomial optimization problems through quadratic reformulation*. De 10/2015 à 09/2016. (A. Lambert, S. Elloumi, C. D'Ambrosio - 4k€). (Lien vers la page du projet : <http://cedric.cnam.fr/index.php/labo/projet/view?id=54>)

Projets financés par le GDR RO (Groupe De Recherche - Recherche Opérationnelle) du CNRS :

1. Projet *Décoloration de graphes*, en collaboration avec le LAMSADE, de janvier à décembre 2012 (C. Bentz, C. Picouleau - 2.5k€). (Lien vers la page du projet : <http://cedric.cnam.fr/index.php/labo/projet/view?id=62>)
2. Projet *Reformulation convexe et moindres carrés semidéfinis, applications à Max-Cut*, en collaboration avec le LIPN et l'INRIA Rhône-Alpes, de janvier à décembre 2012 (A. Billionnet, S. Elloumi - 2k€). (Lien vers la page du projet : <http://cedric.cnam.fr/index.php/labo/projet/view?id=68>)

Projets financés par le CNRS-L :

1. Projet *Optimisation fonctionnelle des stations hydrauliques pour la génération électrique et pour l'irrigation*. De 11/2014 à 11/2017 (A. Faye, B. Bou Fakhreddine - 13.5k€).

7. Indices de reconnaissance

Prix

1. Prix Orange de l'Innovation 2012 (catégorie Réseau) pour "[La RO au cœur du déploiement du Fiber To The Home à France-Télécom Orange](#)" (M. Chardy, M.-C. Costa, A. Faye, S. Francfort, C. Hervet, M. Trampont).
2. Best Paper Award de la conférence CODIT 2017 (S. Elloumi, O. Hudry, E. Marie, A. Plateau, S. Rovedakis).

Distinctions

1. Professeur du CNAM distingué lors de la cérémonie annuelle nationale de remise des diplômes d'ingénieurs du CNAM sponsorisée par les éditions Dunod (sur décision de l'administrateur général du CNAM) en 2013 (C. Picouleau).
2. Chevalier des palmes académiques en 2015 (M.-C. Costa).

Responsabilités dans des sociétés savantes, groupes de travail CNRS

1. Secrétaire (2014-2015) puis Présidente (2016-2017) de la ROADEF : Société Française de Recherche Opérationnelle et Aide à la Décision (S. Elloumi). La ROADEF regroupe une communauté (environ 2000 personnes) d'enseignants-chercheurs, chercheurs et industriels travaillant dans les domaines de la Recherche Opérationnelle et l'Aide à la Décision en France. Elle est pilotée par un bureau de 7 personnes et organise diverses activités dont un congrès annuel qui regroupe entre 400 et 500 participants.
2. Membre du comité des JFRO (Journées Franciliennes de Recherche Opérationnelle), un GT de la ROADEF, de 2012 à 2013 puis de 2013 à 2017 (C. Bentz, puis A. Lambert).
3. Co-directeur du GT *Graphes et optimisation* du GDR RO du CNRS depuis 2015 (C. Bentz).
4. Membre de la "World Commission on Protected Areas" de l'IUCN (International Union for Conservation of Nature) pour la période 2017-2020. <https://www.iucn.org/theme/protected-areas/wcpa>

Participation et responsabilités dans des Conseils scientifiques

1. Membre du Conseil Scientifique de PGM0 (Programme Gaspard Monge pour l'optimisation et la recherche opérationnelle), qui gère un budget d'environ 460 K€/an, de 2012 à février 2017 (M.-C. Costa).
2. Membre du bureau de PGM0 (étendu au sciences des données, budget augmenté), depuis avril 2017 (M.-C. Costa).
3. Membre du Conseil Scientifique du GDR Recherche Opérationnelle du CNRS de 2006 à 2015 (A. Billionnet).
4. Membre du Conseil Scientifique du CNAM depuis 2015 (C. Picouleau).
5. Membre du Conseil Scientifique de l'ENSIIE de 2010 à 2016 (S. Elloumi).

Invitations à des colloques / congrès à l'étranger, séjours dans des laboratoires étrangers

Invitations à l'étranger :

1. Invitation à l'EPFL (Lausanne, Suisse), 2 mois en tout sur la période (M.-C. Costa, C. Picouleau).
2. Invitation au GERAD (Montréal, Canada), 6 semaines en tout sur la période (M.-C. Costa, C. Bentz, S. Elloumi).
3. Invitation à l'Université de Florence (Italie) durant 1 mois (C. Picouleau).
4. Invitation à l'Institut Isaac Newton (Cambridge, Angleterre) lors du programme "Polynomial optimisation", durant 3 semaines (A. Lambert).
5. Invitation à l'Institut für Mathematik de l'Université de Klagenfurt (Autriche) durant 2 semaines (S. Elloumi).

Conférences plénières invitées dans des congrès/colloques internationaux :

1. ICORES - International Conference on Operations Research and Enterprise Systems (2014, Angers) : "A Robust Approach to Solve Mixed Integer Linear Optimization Problems with Uncertain Data" (M.-C. Costa).
2. PGM0-COPI'14 (2014, Paris) : "Quadratic Convex Reformulation for discrete quadratic optimization" (S. Elloumi).

Conférences plénières invitées ou tutoriales dans des manifestations ou congrès/colloques nationaux :

1. 30ème JFRO - Journées Franciliennes de Recherche Opérationnelle (08/10/2013, Paris) : "Optimisation combinatoire et préservation de la biodiversité" (A. Billionnet).
2. Congrès ROADEF 2014 (28/02/2014, Bordeaux) : "Reformulation quadratique convexe pour l'optimisation quadratique discrète : résultats de base et extensions récentes" (S. Elloumi).
3. 11ème Journée Optimisation dans les Réseaux (19/06/2015, Saint-Denis 93) : "Problèmes de graphes et protection de la biodiversité, quelques exemples : sélection de réserves naturelles, restauration de corridors biologiques, maintien de la diversité phylogénétique" (A. Billionnet).
4. Troisième Journées Scientifiques du GT Programmation Mathématique du GDR RO (13-14/06/2016, Rennes) : "*Solutions globales de programmes quadratiques en variables mixtes*" (A. Lambert).
5. 35ème JFRO - Journées Franciliennes de Recherche Opérationnelle (23/06/2016, Paris) : "Résolution des programmes quadratiques par reformulation" (S. Elloumi).
6. JGA - Journées Graphes et Algorithmes (16-18/11/2016, Paris) : "Approximation du problème de multiflot entier maximum dans les graphes, bornes duales, et approches primales-duales" (C. Bentz).

8. Formation par la recherche

Ecole et formation doctorale

Directeur pour le CNAM de l'école doctorale EDITE de 2006 à 2015. Gestion locale d'une vingtaine de doctorants par an, participation au bureau de l'EDITE et réunions de coordination (C. Picouleau).

Masters

MPRO (Master Parisien de Recherche Opérationnelle) ouvert à la rentrée 2011.

Partenaires à l'origine : Cnam, ENSTA, Ecole Polytechnique, Telecom Paris, ENSIE.

Intégration dans les M2 de l'Université Paris-Saclay en 2015 en partenariat avec le CNAM et l'Ecole des Ponts et Chaussées (Dossier réalisé par M.-C. Costa). 25 à 30 étudiants dont environ 20 % d'étrangers et provinciaux. Responsabilité du master jusqu'à juin 2017 (M.-C. Costa et C. Picouveau).

Fonctionnement : un bureau regroupe 1 ou 2 représentants par établissement ; le jury et une ou deux réunions annuelles regroupent tous les enseignants-chercheurs et c'est là que sont prises toutes les décisions importantes (désignation du responsable, ouverture/fermeture de cours, règles d'admission, coefficients des notes, choix des enseignants, partage des tâches,...). Les responsabilités des cours sont partagées entre les 6 établissements et les membres de l'équipe sont responsables de plusieurs cours dont, avec l'X, celui d'initiation à la recherche auquel participent tous les établissements.

Ecole d'été

Membres du comité d'organisation et de programme de l'école de printemps "COST/MINO PhD School".

Cette école a été organisée au CNAM en avril 2016, dans le cadre de l'action européenne COST sur la programmation non linéaire pour les problèmes liés à l'énergie (A. Lambert, S. Elloumi). (Lien vers le site de l'action COST : http://www.cost.eu/COST_Actions/ict/TD1207)

Thèses soutenues (noms, type de financement, encadrants)

1. Pierre-Louis Poirion, allocation MESR, 2010-2013 (A. Billionnet, M.-C. Costa).
2. Ghassen Tlig, co-tutelle Tunisie, 2010-2013 (A. Billionnet, F. Jarray).
3. Cédric Hervet, bourse CIFRE Orange Labs, 2010-2013 (M.-C. Costa, A. Faye).
4. Dimitri Watel, projet APPAS, 2011-2014 (D. Barth - UVSQ, C. Bentz, M.-A. Weisser - Supélec).
5. Sabine Tréfond, bourse CIFRE SNCF, 2011-2014 (A. Billionnet, S. Elloumi).
6. Grégoire Cotté, allocation MESR, 2012-2016 (M.-C. Costa, C. Picouveau).
7. Thibaut Lefebvre, bourse CIFRE Orange Labs, 2012-2016 (S. Elloumi, E. Gourdin - Orange Labs, C. Bentz).

Thèses en cours (noms, type de financement, encadrants)

1. Estel Marie, allocation MESR depuis 10/2014, co-tutelle Télécom ParisTech (S. Elloumi, O. Hudry, A. Plateau, S. Rovedakis).
2. Bassam Bou-Fakhreddine, financement et co-tutelle avec université libanaise depuis 11/2014 (A. Faye, Y. Pollet).
3. Nathalie Helal, allocation MESR depuis 11/2014, co-tutelle Université d'Artois (E. Lefevre, F. Pichon, D. Porumbel).
4. Thomas Ridremont, allocation MESR depuis 10/2015, co-tutelle GERAD (Canada) (C. Bentz, M.-C. Costa, A. Hertz).
5. Arnaud Lazare, allocation MESR depuis 10/2016 (M.-C. Costa, S. Elloumi, A. Lambert).
6. Hadrien Godard, bourse CIFRE RTE depuis 10/2016 (S. Elloumi, A. Lambert).
7. Kevin Colombier, bourse CIFRE SpirOps depuis 02/2017 (A. Buendia, C. Picouveau).
8. Marie Milliet de Faverges, bourse CIFRE SNCF depuis 02/2017 (C. Picouveau, G. Rusolillo).
9. Rémi Lucas, bourse CIFRE SNCF, depuis 2017 (S. Elloumi).

Vague D
Campagne d'évaluation 2017 - 2018

Unité de recherche
EA4629 - CEDRIC

Dossier d'autoévaluation

EQUIPE E6 - SyS

Systemes sûrs

1. Présentation de l'équipe

L'équipe « Systèmes Sûrs » consacre ses recherches à la spécification, la conception, la vérification et l'évaluation des systèmes, en particulier des applications critiques du point de vue de la sûreté et de la sécurité. L'objectif est de développer des méthodes, techniques et outils permettant d'énoncer les propriétés recherchées pour des applications et de démontrer que ces applications satisfont les propriétés attendues. Toutes les recherches menées dans notre équipe rentrent dans le cadre général des *méthodes formelles*. Nos activités s'articulent autour de deux axes principaux : l'axe « Conception et Programmation Raisonnée » (CPR) et l'axe « Vérification et Evaluation de Systèmes Parallèles et Asynchrones » (VESPA).

Par rapport à la période précédente, l'équipe a essentiellement continué à développer ses thématiques principales. Toutefois, l'organisation de l'équipe a été fortement perturbée en 2014-2015 par le départ des 5 membres de l'équipe en poste à l'ENSIEE (qui ont dû rejoindre le laboratoire SAMOVAR à la demande de l'ENSIEE), dont Catherine Dubois, responsable de l'équipe. L'équipe est alors passée de 17 membres permanents à 12.

D'autres changements, plus positifs ceux-là, ont aussi eu un impact important sur la composition de l'équipe : David Delahaye a obtenu un poste de Professeur à l'Université de Montpellier en 2015 et Xavier Urbain a obtenu un poste de Professeur à l'Université de Lyon en 2016. De plus, nous avons recruté fin 2016 deux nouveaux Maîtres de Conférence : Matthias Puech et Rachid Rebiha qui renforcent les deux axes de l'équipe. Voici donc les membres permanents de l'équipe au 1^{er} juin 2017 :

- 5 Professeurs : K. Barkaoui, T. Crolard, N. Levy, Y. Pollet (PRCM) et V. Viguie Donzeau-Gouge (Prof. émérite)
- 8 MdC : M.-V. Aponte, S. Boumerdassi (HDR), P. Courtieu, J. Delacroix, J. Forest, O. Pons, M. Puech et R. Rebiha.

La mobilité des membres reflète le dynamisme de l'équipe : Catherine Dubois était en délégation 2 ans à Inria Rocquencourt (Action exploratoire Deducteam) de 2011 à 2013. Pierre Courtieu était aussi en délégation 2 ans à Inria Rocquencourt (équipe GALLIUM) de 2014 à 2016. De plus, Tristan Crolard a bénéficié d'un CRCT « recherche » en 2012-2013, Maria-Virginia Aponte en 2014-2015, ainsi que Kamel Barkaoui et David Delahaye en 2015-2016.

Durant cette période, l'équipe a publié environ 160 articles scientifiques (dont la moitié en revues internationales). De plus, 18 thèses dirigées et (co-)encadrées par des membres de l'équipe ont été soutenues, et 12 thèses sont actuellement en cours (dont 7 doivent être soutenues fin 2017).

Au sein du Cedric, l'équipe collabore régulièrement avec l'équipe OC (en particulier avec S. Elloumi dans le cadre du projet CertiSkatt et avec A. Faye qui co-encadre la thèse B. Bou Fakhredine) et avec l'équipe MIM (en particulier avec J.-F. Susini qui co-encadre la thèse de S. Varoumas). Par ailleurs, les actions des membres de l'équipe au niveau national et international sont diverses et détaillées dans l'annexe 4.

2. Produits de la recherche et activités de recherche

Bilan scientifique

Axe 1. Conception et Programmation Raisonnée (CPR)

Autour de l'axe CPR, les activités de l'équipe se situent généralement à la frontière entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée. En effet, un des objectifs principaux de ces travaux est de permettre la conception et la vérification des programmes réalistes et, pour cela, nous développons des méthodes et des outils pour produire des logiciels sûrs. Ces méthodes reposent essentiellement sur des techniques sémantiques et déductives qui, pour une part importante, s'appuient sur la théorie des types et plus précisément l'assistant à la preuve Coq.

Un des challenges pour cette communauté est de faire adopter plus amplement les méthodes formelles au niveau industriel, et ceci nécessite d'abord un haut degré d'automatisation et ensuite la production d'interfaces non seulement faciles à utiliser mais aussi proches des habitudes des développeurs et de leurs processus de développement. Pendant cette période, nous avons donc cherché à maintenir un équilibre autour de la plateforme Focalize et de la preuve de correction d'outils et d'algorithmes avec Coq, en intégrant toutefois une orientation nouvelle vers la vérification d'algorithmique répartie. L'aspect lié au développement de techniques de preuve

interactive et de déduction automatique a aussi été central et favorisé par la collaboration avec l'équipe Inria Deducteam.

(1.a) **Déduction modulo et super-déduction [JBD13, DDM14].** Dedukti est un vérificateur de preuves universel, basé sur la déduction modulo, développé par l'équipe Inria Deducteam. Plusieurs membres de notre équipe ont participé à ce projet et contribué au développement de Dedukti, en particulier avec Zenon Modulo qui est une extension du prouveur Zenon à la déduction modulo produisant des fichiers Dedukti et Focalide qui produit des fichiers Dedukti à partir de document FoCaLize. Super Zenon a aussi été utilisé avec succès dans le cadre de l'Atelier B, et en collaboration avec Siemens, à la vérification des règles de preuve [JBD13]. Ces applications ont ensuite fait l'objet du projet ANR INS BWare (2012-2016), proposé et porté par D. Delahaye [DDM14]. Dans le cadre de ce projet, une plateforme de vérification a été conçue et développée : cette plateforme intègre différents outils de preuve notamment le solveur SMT Alt-Ergo développé au LRI (partenaire du projet) et des outils de preuve intégrant la déduction modulo. Elle est aussi connectée à l'Atelier B, outil développé par la société Clearys (partenaire du projet) pour prouver les obligations de preuve issues de développements B, en particulier des obligations provenant des applications développées en B à Mitsubishi (partenaire du projet).

(1.b) **Sémantique et compilation certifiée de programme impératifs en Coq [CAC13].** SPARK est une plateforme de vérification de programmes impératifs, dont le but est de concevoir des algorithmes à haut degré de confiance (aéronautique, défense, etc). Le langage SPARK est un sous-ensemble de Ada conçu spécifiquement pour permettre des analyses fines et obtenir des garanties fortes. Cet axe de recherche vise d'une part à écrire la sémantique formelle de certaines constructions avancées de SPARK, comme les procédures imbriquées [CAC15], et d'autre part à proposer un prototype de compilateur certifié pour SPARK via le compilateur certifié CompCert. Cette sémantique formelle a déjà permis la conception d'un certificateur de vérifications à l'exécution, prouvé correct en Coq, permettant d'exclure un certain type d'erreurs de compilation [CAC13]. Elle fournit aussi le cadre théorique permettant de valider une technique de génération automatique d'invariants de boucles basée sur la détection de « motifs » dans les boucles [CAM12].

(1.c) **Formalisation et preuves de protocoles distribués pour robots autonomes [CRT15a].** Les essais de robots effectuant une tâche de manière autonome et collaborative font l'objet d'une attention grandissante. Ce paradigme est particulièrement adapté aux situations dans lesquelles l'envoi d'agents humains est difficile voire exclu (environnement dangereux, catastrophe). Les robots agissant sans intervention humaine, les protocoles nécessitent des garanties très fortes quant à leur comportement et sont donc une cible privilégiée pour la preuve formelle [CBM15]. Cet axe de recherche vise à fournir les outils théoriques et pratiques (s'appuyant sur l'assistant Coq) et des études de cas pour la preuve formelles de ces protocoles, y compris en présence de fautes byzantines (agents malveillants) [CUT16a].

(1.d) **Développement de lignes de produits corrects par construction [PDL15].** Modularité, généricité, héritage sont des mécanismes qui facilitent le développement et la vérification formelle de logiciels en permettant de réutiliser des spécifications, du code et/ou des preuves. En complément, les lignes de produit offrent d'autres techniques de réutilisation en mettant l'accent sur la gestion de la variabilité et la réutilisation. Dans le cadre de son travail de thèse (co-encadrée par N. Levy et C. Dubois), Thi-Kim-Dung Pham propose une approche proposant des garanties de correction sur les produits issus d'une ligne de produits [PDL15], [DLP16], [DLP17]. La méthode développée permet d'obtenir des produits corrects par construction à partir d'une ligne de produits. Elle s'appuie sur un langage, FFML, inspiré de FoCaLiZe et incorporant des mécanismes pour exprimer la variabilité, ainsi que deux outils : un compilateur vers FoCaLiZe et un composeur. Le composeur génère automatiquement des produits corrects par construction à partir d'une configuration valide. Les outils de FoCaLiZe permettent de vérifier les preuves de correction et de générer du code exécutable OCaml.

(1.e) **Définition d'une méthode de construction d'une ligne de produits à partir des systèmes existants [LLO13].** Une entreprise possède souvent de nombreux logiciels d'un même domaine fonctionnel et assurant des missions similaires, mais avec des exigences non fonctionnelles et des contraintes différentes et au final des architectures différentes, mais comparables. Notre objectif est de proposer des aides au développement permettant de valoriser la connaissance implicite de l'entreprise pour spécifier, concevoir et valider de nouveaux systèmes d'un même domaine fonctionnel, et aussi pour réutiliser les systèmes existants. Dans [PLL14] nous avons proposé une démarche de développement d'une architecture de domaine. Nous avons poursuivi en proposant de synthétiser des architectures existantes d'un même domaine pour identifier les parties communes et la variabilité. Notre approche a été validée par deux mémoires d'ingénieurs CNAM, dont un dans le cadre d'un pré-projet de recherche avec la société Egidium (en collaboration avec Y. Pollet, axe VESPA). La cartographie architecturale réalisée nous a permis de valider notre approche sur un cas réel.

Axe 2. Vérification et Evaluation de Systèmes Parallèles et Asynchrones (VESPA)

Les travaux conduits autour de l'axe VESPA portent principalement sur le développement et l'utilisation de méthodes formelles pour la spécification, la vérification et l'évaluation de systèmes informatiques (matériels & logiciels) et réseaux d'information et de communication en focalisant sur les questions de partage (ou conflit), de concurrence, de coordination (interaction), de reconfiguration (mobilité), de qualité de service (QoS), de réactivité (contraintes temps réel) et de commande (contrôle) qui sont fortement liées entre elles.

Une approche naturelle pour maîtriser la complexité de ces systèmes consiste à les concevoir en termes d'assemblages de composants communicants (de manière généralement asynchrone). Le terme « composant » étant compris comme une unité de conception (et de réutilisation) et peut recouvrir plusieurs appellations telles que sous-programme, objet, module, agent, capteur, processus, thread, service, etc...

Les formalismes mathématiques permettant de décrire la structure, la composition, l'évaluation (qualitative et quantitative) de tels systèmes ainsi que leur évolution sont : les réseaux de Petri et leurs extensions (RdP temporisés et stochastiques), la logique de réécriture et son prolongement la logique des tuiles, les algèbres de processus, les systèmes réactifs bigraphiques (BRS) ainsi que les langages de description architectures logicielles (ADL).

(2.a) **Spécification et vérification des processus métiers complexes [KBI17]**. Sur la base de notre formalisme ECATNets récursifs (RECATNets), combinaison saine de la logique de réécriture (de vraie concurrence) et des réseaux de Petri algébriques et récursifs, nous avons pu donner une sémantique précise et complète aux constructions dérivées de la notation de modélisation des processus métiers (BPMN) telles que l'annulation, l'instanciation multiple de sous-processus et la gestion des exceptions et la possibilité via le *model-checker* Maude LTL de vérifier certaines propriétés associées. Nous avons également travaillé sur la modélisation de processus métiers en tenant compte de leurs contraintes temporelles (*Time workflow nets*) et développé des techniques ad-hoc pour la vérification de leur cohérence généralisée (*generalized soundness*).

(2.b) **Spécification et vérification des architectures logicielles [DBS16]**. Après avoir souligné la pertinence des systèmes réactifs bigraphiques (BRS) pour la description du déploiement des architectures AADL (langage dédié à la description des composants logiciels et matériels des systèmes embarqués temps réel), nous avons développé une approche pour traiter les systèmes multi-agents (SMA) d'un point de vue architectural. L'approche ayant pour base les systèmes réactifs bigraphiques (BRS) permet de spécifier et vérifier formellement à la fois l'aspect structurel et la reconfiguration dynamique des SMA. Par ailleurs, nous avons étudié la variabilité dans les architectures logicielles et démontré l'intérêt de la modélisation proposée pour l'ingénierie de construction de Lignes de Produits Logiciels (en collaboration avec N. Lévy, axe CPR) et l'optimisation des systèmes hydrologiques d'irrigation (en collaboration avec A. Faye, équipe OC).

(2.c) **Contrôle et supervision des systèmes automatisés de production [CLB17]**. En collaboration avec le System Control Group de Xidian University, nous avons largement développé et mis à profit nos résultats antérieurs sur la théorie structurelle des réseaux de Petri pour la synthèse de contrôleurs modulaires, paramétrés et permissifs pour les systèmes automatisés de production.

(2.d) **Réduction de la redondance induite par la sémantique de l'entrelacement [BBb14, BB15c]**. Avec la collaboration étroite de H. Boucheneb de l'Ecole Polytechnique de Montréal (invitée par l'équipe en 2012), nous avons adapté et précisé les conditions d'application des techniques d'ordre partiel sur les réseaux de Petri temporels. Ces travaux nous ont permis de raffiner l'abstraction à la base de la génération du graphe d'accessibilité aboutissant ainsi à une meilleure compacité du graphe des classes d'états. Ces travaux nous ont conduit à établir une caractérisation structurelle et assez fine de la propriété de persistance dans les réseaux de Petri et dont la combinaison en cours avec les techniques d'ordre partiel pour la génération du graphe d'accessibilité est très prometteuse.

(2.e) **Évaluation de performances et sûreté de fonctionnement de réseaux de communication [MCB14, EBJ17]**. Une première contribution relative à la combinaison du contrôle de congestion de bout en bout au niveau transport et d'un contrôle de congestion au niveau des routeurs dans les réseaux de communication à fort produit BPD (bande passante, délai) nous a permis d'identifier (par simulation NS2) des scénarios où les comportements entre les protocoles BIC et CUBIC TCP sont différenciés significativement. Nous avons aussi étudié deux problèmes importants relatifs aux infrastructures virtualisées déployées dans le cloud : l'analyse de l'impact des défaillances liées au vieillissement des logiciels au niveau des machines virtuelles hébergées ou bien de l'hyperviseur ; et l'optimisation de la consommation énergétique. Sur la base d'une modélisation en termes de SRN (Stochastic Reward Nets), on a pu réaliser des études de sensibilité pour la recherche des paramètres et configurations offrant

le meilleur compromis performabilité-efficacité énergétique. Enfin, en collaboration avec l'équipe Eva de Inria, nous avons traité cette question énergétique au niveau des algorithmes de répartition de la charge de travail supportée par les serveurs au sein d'un Datacenter, au niveau des protocoles d'authentification au sein des réseaux de capteurs, ainsi qu'au niveau du routage, de placement dans les réseaux de capteurs multimédia sans fils (RCMSF).

Faits marquants

1. **Première preuve formelle d'impossibilité de regroupement d'un ensemble de robots autonomes [CRT15a].** L'algorithmique répartie est présente dans beaucoup de domaines de recherche très actifs. La preuve de correction d'un algorithme réparti, bien que nécessaire, est souvent difficile à obtenir, et généralement approximative. Les preuves formelles mécanisées (en Coq) permettent d'obtenir des garanties de correction de ces résultats où les hypothèses sont, de plus, complètement explicitées.
2. **Première preuve formelle mécanisée d'un résultat d'indépendance [CAC13, CAC15].** Un résultat classique de sémantique, appelé « indépendance de la représentation », formalise la propriété attendue suivante : s'il est possible de d'optimiser l'implantation d'un module tout en préservant sa spécification, l'optimisation n'aura pas impact observable sur le code utilisateur. Ce type de propriétés est maintenant automatisable grâce à un nouveau plugin Coq. Nous avons ainsi produit la première preuve mécanisée en Coq d'un résultat d'indépendance non-trivial : l'optimisation d'un *runtime* pour des procédures imbriquées.
3. **Plateforme de qualité industrielle pour la vérification pour règles de l'Atelier B [JBD13, DDM14].** Dans le cadre du projet ANR INS BWare (2012-2016), proposé et porté par D. Delahaye, une plateforme de vérification intégrant différents outils de preuve notamment le solveur SMT Alt-Ergo développé au LRI, et connectée à l'Atelier B développé par la société Clearys, pour prouver les obligations de preuve issues de développements B, en particulier des applications de Mitsubishi.
4. **Spécification et vérification des processus métiers complexes [KBI17, KBI15].** Sur la base de notre précédent formalisme ECATNets récursifs (RECATNets), nous avons établi une sémantique précise et complète aux constructions dérivées de la notation (BPMN) de modélisation des processus métiers telles que l'annulation, l'instanciation multiple de sous-processus et la gestion des exceptions et ouvrir la possibilité de vérifier certaines propriétés associées via le *model-checker* Maude LTL.
5. **Synthèse de contrôleurs des systèmes à événements discrets [CLB17, CLB16, CLB15].** En introduisant la nouvelle structure dans les réseaux de Petri (*data inhibitor arcs*), nous avons largement étendu et optimisé les techniques structurelles de synthèse de contrôleurs pour les systèmes à événements discrets.
6. **Techniques d'ordre partiel dans les réseaux de Petri temporels [BB15c, BB14].** Nous avons précisé, adapté puis étendu les conditions d'application des techniques d'ordre partiel sur les réseaux de Petri temporels. Ce qui a permis de raffiner davantage l'abstraction à la base de la génération du graphe d'accessibilité et aboutir à une meilleure compacité du graphe des classes d'états.
7. **Ouverture du Master « Systèmes Embarqués, Mobile et Sûrs » par l'apprentissage.** Nous avons ouvert le Master « Systèmes Embarqués, Mobile et Sûrs » en alternance, en collaboration avec l'équipe SEMPIA. L'objectif est d'une part de mettre en place une formation sélective qui recrute au niveau Licence et d'autre part de renforcer le partenariat avec les entreprises concernées, et de permettre ainsi la poursuite en thèse des meilleurs élèves du Master, vraisemblablement aussi en partenariat avec l'industrie, sur des contrats de financement de type CIFRE.

3. Analyse SWOT

Points forts. L'équipe a une grande visibilité au plan national et aussi au plan international, de nombreux membres de l'équipe ayant des collaborations internationales, concrétisées par des publications ou des directions communes ou participations à des comités de programme pour des conférences d'audience internationale. La visibilité de l'équipe est assurée aussi en partie grâce aux modules et logiciels développés, ainsi que par leur intégration dans les plates-formes de nos partenaires. L'activité d'encadrement doctoral est soutenue.

Points à améliorer. Suite à la restructuration conséquente de l'équipe ces dernières années, et à la période d'incertitude associée, plusieurs projets de recherche ou de collaborations ont été suspendus. L'équipe a besoin de reconstruire son identité et de retrouver son rythme. Par ailleurs, certaines activités centrales de l'équipe (comme les développements formalisés en Coq) ne sont pas reflétées à leur juste valeur par les indicateurs habituels. L'équipe doit mettre en place une stratégie de valorisation de ces activités.

Risques liés au contexte. La difficulté croissante pour obtenir des financements sur projets (européen ou nationaux), ou les rares financements de thèses académiques nous a obligé à nous tourner principalement vers des

co-tutelles internationales. Celles-ci restent toutefois lourdes à mettre en place et à gérer. Par ailleurs, les méthodes formelles restent encore relativement peu utilisées dans l'industrie, ce qui limite les possibilités de financement de type Cifre.

Possibilités offertes par le contexte. La localisation du Cedric au cœur de Paris nous permet collaborer fréquemment avec les autres laboratoires d'Ile-de-France et de profiter ainsi de leur richesse scientifique. Nous restons toutefois en concurrence avec ces mêmes laboratoires, en particulier quand il s'agit de recruter (doctorants ou membres permanents) ou d'obtenir des financements.

4. Projet scientifique à cinq ans

A la demande de l'AERES lors de la précédente évaluation, le découpage de l'équipe en « groupes » a disparu au profit d'une articulation des thématiques plus souple autour d'axes de recherches. Suite aux changements significatifs de la composition de l'équipe, certains thèmes de recherche ont disparus et d'autres ont été redéfinis pour prendre en compte l'évolution du domaine.

L'assistant de preuve Coq s'est démarqué de ses principaux concurrents ces dernières années principalement pour deux raisons : ses fondements théoriques sont plus proches des mathématiques modernes (cf. le projet « univalent foundations » de Vladimir Voevodsky's, lauréat de la médaille Fields en 2002) et il a atteint la maturité nécessaire pour des projets d'envergure internationale (cf. le projet Expedition « DeepSpec » de la NSF, correspondant un financement de 10 millions de dollars sur 5 ans).

Par conséquent, l'équipe recentre l'axe CPR sur cette thématique porteuse, et qui devient donc l'axe « Typage, Sémantique et Preuves ». Par ailleurs, l'axe CPR donne naissance à un nouvel axe intitulé « Développement d'une Ligne de Produit à partir de systèmes existants » issu d'une collaboration antérieure entre les axes CPR et VESPA.

L'équipe poursuivra naturellement aussi ses projets en cours, en collaboration avec les autres équipes du Cedric en particulier avec l'équipe OC (co-encadrement la thèse B. Bou Fakhredine) et avec l'équipe MIM (co-encadrement la thèse de S. Varoumas), ainsi que les co-encadrements de thèses en co-tutelles.

Axe 1. Typage, Sémantique et Preuves

Les membres de l'équipe qui contribuent dans cet axe sont pour la plupart des utilisateurs avancés, des experts, voire des développeurs de Coq. Nous comptons mettre à profit cette expertise en continuant à développer certaines thématiques comme la formalisation de protocoles distribués pour robots autonomes, ou la sémantique formelle de SPARK Ada. Nous développerons aussi des thématiques nouvelles dans l'équipe et Coq sera utilisé pour développer la meta-théorie de ces méthodes (en s'appuyant sur les travaux récents de la communauté) :

- Une thématique portant sur les méthodes de preuve de correction de programmes synchrones qui prennent en compte les contraintes temps-réels (thèse de S. Varoumas).
- Une thématique portant sur les méthodes de preuve de correction de programmes Scala, par exemple par traduction de programmes fonctionnels prouvés corrects dans Coq (thèse de Y. Bakouny).

Collaboration avec l'équipe MIM, les équipes Whisper, NPA et APR du LIP6, l'équipe Drim du LIRIS (Université Claude Bernard Lyon 1), le CIMTI (Université Saint Joseph, Liban).

Axe 2. Vérification et Evaluation de Systèmes Parallèles et Asynchrones

(P1) Spécification et vérification formelle : modèles et outils. Nous continuerons à développer nos activités de recherche en spécification et vérification formelle de systèmes distribués concurrents, reconfigurables et temps réel en privilégiant les modèles suivants : les *Bi-graphical reactive systems*, les Réseaux de Petri temporels et récursifs, la Logique de réécriture et les Automates temporisés. Nous chercherons à développer de nouvelles approches de vérification automatique : l'analyse statique (génération d'invariants de boucle non linéaires) et *model-checking* (combinant techniques d'ordre partiel et sémantique de vraie concurrence).

Collaboration avec : Lab. Veriform de Ecole Polytechnique de Montréal (Canada) et Institute of Computing University of Campinas (Brésil), UC2 (Algérie)

(P2) Apprentissage Automatique, Data Science et Méthodes Formelles. Nous proposons de combiner des techniques *data science* avec des méthodes formelles pour extraire automatiquement des connaissances pertinentes :

- Développer des techniques d'extraction de modèle (e.g., "process mining"), d'ensembles de base de données et leurs règles associées

- Modéliser formellement à partir de règles qui régissent les systèmes.

Nous visons appliquer ces techniques aux systèmes de détection d'intrusion (IDS), blockchain, réseaux sociaux (confidentialité).

(P3) Synthèse de contrôleurs des systèmes à événements discrets. Extension de nos travaux précédents avec la prise en compte de transitions non contrôlables et non observables.

Collaboration avec l'équipe Laetitia, System Control Group Xidian University (Chine), SysCom Enit (Tunisie)

Axe 3. Développement d'une Ligne de Produit à partir de systèmes existants

Une entreprise possède souvent de nombreux logiciels d'un même domaine fonctionnel et assurant des missions similaires, mais avec des exigences non fonctionnelles et des contraintes différentes et au final des architectures différentes, mais comparables. Notre objectif est de proposer des aides au développement permettant de valoriser la connaissance implicite de l'entreprise pour spécifier, concevoir et valider de nouveaux systèmes d'un même domaine fonctionnel, et réutiliser au maximum des parties des systèmes existants.

Pour cela, nous combinons plusieurs approches : analyse fonctionnelle, définition d'une architecture de référence, expression de la variabilité aussi bien au niveau architectural que du code, définition de mécanismes de gestion de la variabilité dynamique. Nos travaux se font dans le cadre d'un partenariat avec la société Berger-Levrault qui nous permet d'étudier plusieurs de leurs systèmes de gestion de collectivités territoriales.

Collaboration avec l'équipe MIM et la société Berger-Levrault.

Sélection des produits et des activités de recherche

Annexe 4

EQUIPE E6 - SyS

Systemes Sûrs

I. PRODUITS DE LA RECHERCHE

1. Journaux / revues

Articles scientifiques

Liste des « produits phares »

1. [CLB17] Y. Chen, Li, K. Barkaoui, M. Zhou. "Compact Supervisory Control of Discrete Event Systems by Petri Nets with Data Inhibitor Arcs". IEEE Trans. Systems, Man, and Cybernetics, vol. 47(2), pp. 364-379, 2017. (Impact Factor: 1.598)
2. [KBI17] A. Kheldoun, K. Barkaoui, M. Ioulalen. "Formal Verification of Complex Business Processes Based on High-Level Petri Nets", Information Sciences, vol. 385-386(385), pp. 39-54, 2017. (Impact Factor: 3.364)
3. [BB15c] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Stubborn Sets for Time Petri Nets.", ACM Trans. Embedded Comput. Syst., vol. 14(1), pp. 11-25, 2015. (Impact Factor: 1.19)
4. [CRT15a] P. Courtieu, L. Rieg, S. Tixeuil, X. Urbain. "Impossibility of Gathering, a Certification", Information Processing Letters, vol. 115, pp. 447-452, 2015, (doi:10.1016/j.ipl.2014.11.001)
5. [BBb14] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Partial Order Reduction for Checking Soundness of Time Workflow Nets". Information Sciences, vol. 282, pp. 261-276, 2014. (Impact Factor: 3.364)
6. [JBD13] M. Jacquel, K. Berkani, D. Delahaye, C. Dubois. "Verifying B proof rules using deep embedding and automated theorem proving", Software & Systems Modeling (SoSym), pp. online, 2013, (doi:10.1007/s10270-013-0322-z)

Autres produits

1. [EBJ17] M. Escheikh, K. Barkaoui, H. Jouini. "Versatile Workload-Aware Power Management Performability Analysis of Server Virtualized Systems". Journal of Systems and Software (JSS), vol. 125, pp. 365-379, 2017. (Impact Factor: 1.424)
2. [DBS16] A. Dib, K. Barkaoui, Z. Sahnoun. "Specification and Verification of Reconfigurable Multi-Agent System Architectures". Multiagent and Grid Systems Journal, vol. 12(2), pp. 105-124, 2016. (Impact Factor: 0.30)
3. [MB15] R. Milocco, S. Boumerdassi. "An Efficient Adaptive Method for Estimating the Distance between Mobile Sensors", Wireless Networks, The Journal of Mobile Communication, Computation and Information, 2015 (Impact Factor: 1.009)
4. [CLB14] Y. Chen, Z. Li, K. Barkaoui, M. Uzam. "New Petri Net Structure and Its Application to Optimal Supervisory Control: Interval Inhibitor Arcs". IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics: Systems, vol. 44(10), pp. 1384-1400, 2014. (Impact Factor: 1.598)
5. [CLBa14] Y. Chen, Z. Li, K. Barkaoui. "Maximally Permissive Liveness-Enforcing Supervisor with Lowest Implementation Cost for Flexible Manufacturing Systems". Information Sciences, vol. 256, pp. 74-90, 2014. (Impact Factor: 3.364)
6. [MCB14] R. Milocco, H. Costantini, S. Boumerdassi. "Improved Geographic Routing in Sensor Networks subjected to Localization", Ad Hoc Networks, Volume 13, pp. 476-486, 2014 (Impact Factor: 1.66),
7. [LB13] G. Liu, K. Barkaoui. "Necessary and Sufficient Liveness Condition of GS3PR Petri nets". International Journal of Systems Science, pp. 1-14, 2013. (Impact Factor: 1.42)
8. [LLB13] G. Liu, Z. Li, K. Barkaoui, A. Al-Ahmari. "Robustness of Deadlock Control for a Class of Petri nets with Unreliable Resources". Information Sciences, Vol. 235, pp. 259-279, 2013. (Impact Factor: 3.364)
9. [BBc13] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Reducing Interleaving Semantics Redundancy in Reachability Analysis of Time Petri Nets". ACM Transactions in Embedded Computing Systems (TECS), vol. 12(1), pp. 1-24, 2013. (Impact Factor: 1.19)
10. [BCB12] H. Bennoui, A. Chaoui, K. Barkaoui. "On Structural Analysis of Interacting Behavioral Petri Nets for Distributed Causal Model-Based Diagnosis". International Journal of Foundations of Computer Science, vol. 23 (07), pp. 1523-1541, 2012. (Impact Factor: 0.63)

Articles de synthèse / revues bibliographiques

- [LB16a] G. Liu, K. Barkaoui. "A survey of Siphons in Petri nets". Information Sciences, vol. 363, pp. 198-220, 2016 (Impact Factor: 3.364)

2. Ouvrages

Monographies et ouvrages scientifiques, éditions critiques, traductions

[Pol16] Y. Pollet. "Systèmes, architectures, intégration", December 2016, Ellipse, pp. 428, (isbn: 9782340-014862)

[PA16] Y. Pollet, A. Azarian. "Analyse fonctionnelle des systèmes", July 2016, Presses des Mines, pp. 231, (isbn: 978-2-35671-404-6)

Chapitres d'ouvrage

[LBJ15] A. Louati, K. Barkaoui, C. Jerad. "Temporal Properties Verification of Real-Time Systems Using UML/MARTE/OCL-RT". Formalisms for Reuse and Systems Integration Advances In Intelligent Systems and Computing Series, Springer Vol.346, pp.133-147, 2015 (Doi:2194-5357)

[BE14] K. Barkaoui, M. Eslamichalandar. "Software Architecture: Service Adaptation Techniques in the Context of Web Services Composition". In Software Architecture - Edited by John Wiley & Sons, Ltd, pp. 211-240, 2014. (Doi: 10.1002/9781118930960)

[PLL14] Y. Pollet, N. Levy, F. Losavio. "Architecture and Quality of Software Systems", Titre du livre: "Software Architectures 2", May 2014, Wiley, pp. 133-170 , (isbn: 978-1-84821-688-4)

[BE13] K. Barkaoui, M. Eslamichalandar. "Adaptation de Services dans le Contexte de Composition de Services Web". Architectures logicielles : Principes, techniques et outils, Ed. Hermès Sciences-Lavoisier, pp. 75-106, 2013. (Doi : 2111-0360)

[BAR13] K. Barkaoui. "Liveness, Deadlock-Freeness, and Siphons". Embedded Computing Systems: Applications, Optimization, and Advanced Design", IGI Global, pp. 65-78, 2013 (Doi: 10.4018/978-1-4666-3922-5)

[LLP13] N. Levy, F. Losavio, Y. Pollet. "Architecture et qualité de systèmes logiciels", Titre du livre: "Architectures logicielles : principes, techniques et outils", December 2013, Hermès Sciences-Lavoisier, pp. 265-302, (isbn: 978-2-7462-4517-4)

[MCL13] S. Motré, P. Courtieu, J.-L. Lanet. "Méthodes formelles et certification", Titre du livre: "Les cartes à puce", September 2013, pp. 326, (isbn: 9782746239135)

[BJL12] K. Berkani, M. Jacquel, E. Le Lay. "BCARe : Contrôle automatique des règles ajoutées à SIEMENS", Titre du livre: "Mise en oeuvre de la méthode B". dirigé par J-L Boulanger. Hermes Science", ISBN 9782746238107, September 2012, Hermes / Lavoisier.

Thèses publiées / éditées

K. Barkaoui a assuré la direction et le co-encadrement des thèses suivantes :

[Met16] A. Methni. "Méthode de conception de logiciel système critique couplée à une démarche de vérification formelle". Soutenue le 07 juillet 2016

[Lou15] A. Louati. "Contribution à la formalisation et à la vérification des diagrammes UML2 à base des réseaux de Petri". Soutenue le 19 décembre 2015.

[Liu15] D. Liu. "On intrinsically live structure and deadlock control of generalized Petri nets modeling flexible manufacturing systems". Soutenue le 08 juillet 2015

[Che15] Y. Chen. "Optimal supervisory control of flexible manufacturing systems". Soutenue le 07 juillet 2015

[LIU14] G. Liu. "Supervisor Synthesis for Automated Manufacturing Systems Based on Structural Theory of Petri Nets". Soutenue le 27 Novembre 2014, pp. 182,

[Mar14] B. Marzougui. "Contribution à la Modélisation et à la Vérification des Systèmes Multi Agents", Soutenue le 12 Juin 2014, pp. 172,

[Esl13] M. Eslamichalandar. "Web Service Composition Compatibility: Adaptation in the presence of Business Protocol Evolution ". Soutenue le 19 December 2013, pp. 85,

[Ben13] R. Benosman. "Conception et Évaluation de Performances d'un Bus Applicatif, Massivement Parallèle et Orienté". Soutenue le 12 Décembre 2013, pp. 140.

[Abo12] R. Abo. "Vérification formelle de systèmes mobiles". Soutenue le 06 décembre 2012

S. Boumerdassi a assuré la direction et le co-encadrement de la thèse suivante :

[Cos12] H. Costantini. "Intégration des services associés aux objets du monde réel dans l'internet du futur". Soutenue le 18 Octobre 2012.

C. Dubois a assuré la direction et le co-encadrement des thèses suivantes :

[Cau16] R. Cauderlier "Object-Oriented Mechanisms for Interoperability between Proof Systems", Soutenu le 10 octobre 2016.

[Ben14] V. Benayoun. "Analyse de dépendances ML pour les évaluateurs de logiciels critiques". Soutenu le 16 May 2014, pp. 238,

[Sad14] D. Sadoun. "Des spécifications en langage naturel aux spécifications formelles via une ontologie comme modèle pivot". Soutenu le 14 juin 2014.

[Tol13] P.-N. Tollitte. "Extraction de code fonctionnel certifié à partir de spécifications inductives". Soutenu le 06 Décembre 2013, pp. 180,

[Jac13] M. Jacquél. "Automatisation des preuves pour la vérification des règles de l'Atelier B". Soutenu le 23 Avril 2013, pp. 190.

N. Levy a assuré la direction et le co-encadrement des thèses suivantes :

O. Taoufik. "Ontology centric design process : Sharing a conceptualization". Soutenu le 10 Juillet 2012, pp. 271.

Y. Pollet a assuré la direction et le co-encadrement des thèses suivantes :

[Dan16] J. Dantan. "Une approche systémique unifiée pour l'optimisation durable des systèmes socio-environnementaux : ingénierie des systèmes de décision en univers incertain". Soutenu le 01 juin 2016.

[Zai17] H. Zaidi. "Amélioration de la qualité des données : Correction sémantique des données inter-colonnes". Soutenu le 1er février 2017.

Devenir des docteurs :

1. Robert Abo, 2011; Ingénieur R&D Industrie France.
2. Herve Costantini, 2012; MCF associé à Paris 13.
3. Ofaina Taoufik, 2012; Ingénieur sécurité fonctionnelle, JTEKT, Lyon, France.
4. Ridha Benosman, 2013; Ingénieur R&D Industrie France
5. Maryam Eslamichalandar, 2013; Ass. Professor à Univ. Téhéran, Iran
6. Mélanie Jacquél, 2013; Ingénieur R&D Industrie France
7. Pierre-Nicolas Tollitte, 2013; Ingénieur R&D Industrie France
8. Vincent Benayoun, 2014; Ingénieur R&D Industrie Israel
9. Driss Sadoun, 2014; Post-doctorat.
10. Borhen Marzougui, 2014; Ass. Professor Univ. Gabés, Tunisie
11. Gaiyun Liu, 2014; Ass. Professor à Xidian Universty, Chine
12. Ding Liu, 2015; Ass. Professor à Xidian Universty, Chine
13. Yufeng Chen, 2015; Ass. Professor à Xidian Universty, Chine.
14. Amira Methni 2016 ; Ing-chercheur à l'IRT SystemX Saclay, France.
15. Aymen Louati, 2016; Ass. Professor à l'ISI, Uni. Jendouba, Tunisie.
16. Raphaël Cauderlier, 2016; Post-doctorat.
17. Jérôme Dantan, 2016; Post-doctorat.
18. Houda Zaidi, 2017; Post-doctorat.

Thèses en cours :

1. Manel Djenouhat, soutenance fin 2017.
2. Pham Thi Kim Zung, soutenance fin 2017.
3. Hana Jouini, soutenance fin 2017.
4. Bassam Bou-Fakhreddine, soutenance fin 2017.
5. Frejus A. Romeo Gbaguidi, soutenance fin 2017.
6. Ahmed Kheldoun, soutenance fin 2017.
7. Ahmed Dib, soutenance fin 2017.
8. Mohamed Nacer Bouatit, soutenance en 2018.
9. Zaynab Tayachi, soutenance en 2018.
10. Linda Chamek, soutenance en 2018.
11. Steven Varoumas, soutenance en 2018.
12. Youssef El Bakouny, soutenance en 2018.

3. Colloques / congrès, séminaires de recherche

Éditions d'actes de colloques / congrès

1. [BRB16] S. Boumerdassi, E. Renault, S. Bouzefrane. "Mobile, Secure, and Programmable Networking - Second International Conference (MSPN)". Paris, France, June 1-3, 2016, Revised Selected Papers. Lecture Notes in Computer Science 10026, Springer 2016, ISBN 978-3-319-50462-9
2. [BBR15] S. Boumerdassi, S. Bouzefrane, E. Renault. "Mobile, Secure, and Programmable Networking - First International Conference (MSPN)". Paris, France, June 15-17, 2015, Selected Papers. Lecture Notes in Computer Science 9395, Springer 2015, ISBN 978-3-319-25743-3.
3. [DMM15] C. Dubois, P. Masci, D. Méry. "Proceedings Second International Workshop on Formal Integrated Development Environment, F-IDE 2015, Oslo, Norway, June 22, 2015", July 2015, EPTCS.
4. [DD14] D. Delahaye, C. Dubois. "Proceedings of the first workshop about Sets and Tools, SETS 2014, affiliated to ABZ 2014", June 2014, Informal proceedings.
5. [DGM14] C. Dubois, D. Giannakopoulou, D. Méry. "Proceedings of the first workshop on Formal Integrated Development Environment, F-IDE 2014, ETAPS satellite event", April 2014, EPTCS.
6. [BFD12] K. Barkaoui, D. Florian, S. Dustdar. Business Process Management (BPM) Workshops - **BPM 2011** International Workshops, Revised Selected Papers, **Part I**. Lecture Notes in Business Information Processing (LNBIP) 99, Springer 2012.
7. [BFDa12] K. Barkaoui, D. Florian, S. Dustdar. Business Process Management (BPM) Workshops - **BPM 2011** International Workshops, Revised Selected Papers, **Part II**. Lecture Notes in Business Information Processing (LNBIP) 100, Springer 2012.

Articles publiés dans des actes de colloques / congrès

Liste des « produits phares »

1. [DDM14] D. Delahaye, C. Dubois, C. Marché, D. Mentré. "The BWare Project: Building a Proof Platform for the Automated Verification of B Proof Obligations", Abstract State Machines, Alloy, B, VDM, and Z (ABZ), June 2014, LNCS, volume 8477, pp.-, (DOI: 10.1007/978-3-662-43652-3_26).
2. [CAC13] P. Courtieu, M. Aponte, T. Crolard, Z. Zhang, Robby, J. Belt, J. Hatcliff, J. Guitton, T. Jennings. "Extended abstract: Towards the Formalization of SPARK 2014 Semantics with Explicit Run-time Checks Using Coq", High Integrity Language Technology - ACM SIGAda's Annual International Conference, November 2013, pp.2, Series ACM Digital Library, US.

Autres produits

1. [BR16] S. Boumerdassi, E. Renault. "A Flooding-Based Solution to Improve Location Services in VANETs", In Proc. of IEEE International Conference on Communications (ICC) pp.45-50, 2016. (ISBN 978-1-4799-6664-6)
3. [CUT16a] P. Courtieu, X. Urbain, S. Tixeuil, L. Rieg. "Certified Universal Gathering in R^2 for Oblivious Mobile Robots", DISC 2016, Distributed Computing 30th International Symposium, September 2016, Vol. 9888, pp.187-200, Series LNCS, Paris, France, (DOI: 10.1007/978-3-662-53426-7_14)
4. [AB15] A. Assaf, G. Burel. "Translating HOL to Dedukti", Fourth Workshop on Proof eXchange for Theorem Proving, August 2015, pp.74-88, Series EPTCS 186, Berlin, Germany (DOI: 10.4204/EPTCS.186.8).
5. [CAC15] T. Crolard, M. Aponte, P. Courtieu, J. Lawall. "Formal Methods for Critical Systems: A verified implementation of nested procedures", International Conference on Applied Research in Computer Science and Engineering (ICAR'15), October 2015, pp.-, Lebanon, (DOI: 10.1109/ARCSE.2015.7338125)
6. [KBI15] A. Kheldoun, K. Barkaoui, M. Ioulalen. "Specification and verification of complex business processes: A High-level Petri net-based approach". In Proc. of the 13th International Conference on Business Process Management (**BPM 2015**); Lecture Notes in Computer Science (LNCS) Vol. 9253, pp.55-71, 2015.
7. [BB15] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Strongly generalized soundness of Time Workflow Nets". In Proc. of the 15th International Conference on Application of Concurrency to System Design (**ACSD 2015**), Series IEEE Publisher, pp.10-20, 2015 (ISBN 9781467378833).
8. [KBZ15] A. Kheldoun, K. Barkaoui, J. Zhang, M. Ioulalen. "A High Level Net for Modeling and Analysis Reconfigurable Discrete Event Control Systems". In Proc. of the 5th IFIP International Conference on Computer Science and Its Applications CIIA 2015, Series IFIP Advances in Information and Communication Technology Vol. 456, pp.551–562, 2015.

9. [PDL15] T. Pham, C. Dubois, N. Levy. "Towards correct-by-construction product variants of a software product line: GFML, a formal language for feature modules", *Formal Methods and Analysis in SPL Engineering (FMSPL 2015)*, April 2015, Vol. 182, pp.44-55, London, UK, (DOI: 10.4204/EPTCS.182)
10. [BBc14] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Delay-Dependent Partial Order Reduction Technique for Time Petri Nets", In *Proc. of the 12th International Conference on Formal Modeling and Analysis of Timed Systems (FORMATS 2014)*; *Lecture Notes in Computer Science, (LNCS)*, Vol. 8711, pp. 53-68, 2014.
11. [DR14] C. Dubois, R. Rioboo. "Verified functional iterators using the FoCaLiZe environment", *Software Engineering and Formal Methods*, September 2014, pp.317--331, Series LNCS, volume 8702 (DOI: 10.1007/978-3-319-10431-7_26).
12. [EJB14] M. Escheikh, H. Jouini, K. Barkaoui. "A Versatile traffic and Power Aware Performability Analysis of Server Virtualized Systems". In *Proc. of the 22nd IEEE International Symposium on Modeling, Analysis and Simulation of Computer and Telecommunication Systems (MASCOTS 2014)*, pp.45-51. IEEE Publisher 2014 (DOI: 10.1109/MASCOTS.2014.34)
13. [LLO13] N. Levy, F. Losavio, O. Ordaz, A. Baiotto. "Graph Modelling of a Refactoring Process for Product Line Architecture Design", *XXXIX Latin American Computing Conference, CLEI 2013*, October 2013, Vol. 1, pp.2-13, Club Puerto Azul, Naiguatá, Venezuela, (DOI: 10.1109/CLEI.2013.6670632).
14. [BBc12] H. Boucheneb, K. Barkaoui. "Reachability Analysis of P-time Petri Nets with Parametric Marking". In *Proc. of the 12th International Conference of Application of Concurrency to System Design (ACSD 2012)*, pp.72-81, IEEE Publisher, 2012. (DOI: 10.1109/ACSD.2012.2)
15. [CAM12] P. Courtieu, M. Aponte, Y. Moy, M. Sango. "Maximal and Compositional Pattern-Based Loop Invariants", *Formal method 2012 (FME)*, August 2012, Vol. 7436, pp.37-51, Series LNCS, Paris, France,
16. [JBD12] M. Jacquél, K. Berkani, D. Delahaye, C. Dubois. "Tableaux Modulo Theories using Superdeduction: An Application to the Verification of B Proof Rules with the Zenon Automated Theorem Prover", *International Joint Conference on Automated Reasoning (IJCAR 2012)*, June 2012, Vol. 7364, pp.332--338, Series LNAI, Manchester, UK.

4. Produits et outils informatiques

Logiciels

L'équipe a participé au développement des logiciels suivants :

- Coq (plugins « Fonction » et « relation-extraction ») : <https://coq.inria.fr>
- Dedukti (traducteur Focalide) : <http://dedukti.gforge.inria.fr>
- FoCaLiZe : <http://focalize.inria.fr>
- Zenon Modulo : <http://deducteam.gforge.inria.fr/zenonmodulo/>

5. Produits des activités didactiques

Ouvrages

- J. Delacroix, « Linux - Programmation système et réseau - Cours et exercices corrigés », 4ème éd. 21 janvier 2016, Dunod (EAN : 9782100748518)
- A. Cazes et J. Delacroix. « Architecture des machines et des systèmes informatiques », 5ème éd. 24 juin 2015. Dunod (EAN : 9782100727056)
- A. Cazes et J. Delacroix. « Développer une application web » 21 septembre 2016, Dunod (EAN : 9782100743759)
- J. Delacroix et al. « Informatique Manuel Visuel pour la Licence », 21 juin 2017, Dunod.

II. ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET INDICES DE RECONNAISSANCE

23. Activités éditoriales

Participation à des comités éditoriaux (revues, collections)

K. Barkaoui est Associate Editor of International Journal of Critical Computer-Based Systems (IJCCBS is indexed Scopus).

Direction de collections et de séries

[BBM15] K. Barkaoui, L. Bernardinello, A. Mokhov. Special Issue on Application of Concurrency to System Design. ACM Transactions on Embedded Computing Systems (**ACM-TECS**), Vol. 14, No. 4, 2015.

[BB16] K. Barkaoui, H. Boucheneb. Special Issue on Verification, Control and Performance Analysis: Part I. International Journal of Critical Computer-Based Systems (**IJCCBS**), Vol. 6 No. 4, 2016

[BM14] K. Barkaoui, P. Moreaux Special Issue on Verification, Control and Performance Analysis: Part II. International Journal of Critical Computer-Based Systems (**IJCCBS**), Vol. 5 No. 3/4, 2014

[BMP12] K. Barkaoui, B.Monsuez, D.Poitrenaud Special Issue on Verification and Evaluation of Computer and Communications Systems Part II. International Journal of Critical Computer-Based Systems (**IJCCBS**), Vol. 3 No. 1/2, 2012

24. Activités d'évaluation

Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques

- K. Barkaoui était rapporteur pour les thèses (22) de :
Zhou Hé (Université Aix Marseille, Juin 2017) ; Farah Fourati (Univ. De Sfax, Juin 2017) ; Ferdinand Chirure Nyongesa (TUT Pretoria, 6 Novembre 2016) ; Ahmed Ben Afia (ENIT Tunis, 12 Mai 2016) ; Etienne Alain Feukeu (TUT Pretoria, 10 Février 2016) ; Kahina Gani (Université Clermont-Ferrand, 25 Octobre 2015) ;
Ahlem Triki (Univ. De Grenoble, 20 mai 2015) ; Phawade Ramchandra Babasaheb (Institute of Mathematical Sciences, India, 21 Janvier 2015) ; Olivier Baldellon (INP Toulouse, 10 Octobre 2014) ; Olfa Mraïhi (ISG Tunis, 1 Juillet 2014) ; Miloud Bennama (ESI Alger, 18 Mai 2014;) Olfa Arfaoui (ENIT Tunis, 29 Mai 2014) ; Korso Meziani Lila (ESI Alger, 13 Janvier 2014) ; Thibault Lemattre (ENS Cachan, 30 Juin 2013) ; Ning GE (INP Toulouse, 14 Mai 2014) ; Tiassou Kossi Blewoussi (6 Février 2013, INSA Toulouse)) ; Idriss Ismael Aouled (UPEC Créteil, 10 Décembre 2012), Fadila Aoussat (Univ. De Nantes, 20 Novembre 2012) ; Mohamed Gaha (École Polytechnique de Montréal, 5 Novembre 2012) ; François Hantry (Univ. Claude Bernard Lyon1, 17 Septembre 2012) ; Ahmed Mekki (Ecole Centrale Lille, 17 Avril 2012) ; Samir Sebahi (Univ. Claude Bernard Lyon 1, 26 Mars 2012).

- K. Barkaoui était rapporteur pour les HDR (3) de :
Ali Frihida (HDR, Univ ; De Tunis el Manar, 2 Juin 2015) ; Mohamed Ghazel (HDR, Univ. De Lille, 18 Novembre 2014) ; Lamia Labeled (HDR, ISG Tunis, 10 Janvier 2013) ;

- S. Boumerdassi était rapporteur pour les thèses de B. Abid (Université Lyon 1. Mars 2015), A. Rahil (Université de Bourgogne. Mars 2015) et M. Hicham Slimani (Université de Toulouse, Nov. 2013).

- T. Crolard était rapporteur pour la thèse de Vincent Demange (Université de Metz, le 07 décembre 2012).

- N. Levy était rapporteur des thèses de :
Abel Gomez Llana (Univ Polytechnica de Valencia, Espagne, mars 2012), Sébastien Dourlens (présidente, LISV, UVSQ, mai 2012), plus 4 en 2013, Khanh Dung TRAN (rapporteur, LIPN, Université Paris Nord, septembre 2013), Thanh-Liêm PHAN (rapporteur, LPI2P, école des mines d'Alès, décembre 2013), Cosmin Dumitrescu (rapporteur, Université Paris 1 - Panthéon Sorbonne, juin 2014), Riad BELKHATIR (rapporteur, LINA, juin 2014), Rima BEN MOSBAH (LISV, UVSQ, septembre 2014), Olfa MABROUKI (STITS, Université Paris Sud, novembre 2014), Quynh Anh DO HOANG (rapporteur, Université de Toulouse, LAAS, mars, 2015), Hania AOUDIA (LIASD, Université Paris 8, décembre 2015), Jérôme Dantan (présidente, CEDRIC, CNAM, juin 2016).

- Y. Pollet était rapporteur pour la thèse de Johanna Berrebi (Ecole polytechnique, 14 février 2013) et Macelo Benites Goncalves (Université de Sao Paulo, 12 décembre 2016).

Par ailleurs, les membres de l'équipe sont régulièrement sollicités pour évaluer des articles soumis à des revues internationales, dont voici une liste non exhaustive :

The Computer Journal; Journal of Systems and Software; Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency; IEEE Transactions; ACM Transactions; Discrete Applied Mathematics ; Automatica; International Journal of Control; Information Sciences; International Journal of Systems Science; International Journal of Critical Computer-Based Systems; International Journal of Mathematical Algorithms; International Journal of Modelling, Identification and Control; Asian Journal of Control; International Journal of Production Research; International journal of Advanced Manufacturing Systems ; JUSC (Special issue on Software Components, Architectures and Reuse), International Journal on Software and Systems Modeling (SoSyM), Springer's International Journal on Software Tools for Technology Transfer (STTT), International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies, Future Generation Computer Systems (FGCS) et les revues françaises TSI et l'Objet.

Évaluation de projets de recherche

M.-V. Aponte siège depuis 2009 au comité de pilotage du groupe thématique « Logiciel Libre » du pôle de compétitivité Systematic. A ce titre, elle participe à l'expertise de projets FUI, FEDER et ANR en vue de l'obtention du label « GTLL-Systematic ».

K. Barkaoui était évaluateur dans le cadre de projets émergents 2017 du département STIC de l'Université Paris-Saclay.

S. Boumerdassi était évaluateur :

- Pour l'ANR, appel à projet 2017
- Pour le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, 2017
- Pour le CDTA (Le centre de Développement des Technologies Avancées - Algérie), 2014

N. Levy était évaluateur dans le cadre de l'appel à projet Ingénierie Numérique et Sécurité de l'ANR en 2103.

25. Activités d'expertise scientifique

Activités de consultant

M.-V. Aponte était :

- Membre de la commission thématique "RO, Algo, Calcul et Programmation" pour l'attribution des contrats doctoraux de l'EDITE en 2016.

K. Barkaoui était :

- Expert auprès du comité d'évaluation de programmes de recherche de la National Research Foundation (NRF) Afrique du Sud, 2011-2013.
- Membre du Comité d'évaluation et de promotion des enseignants-chercheurs du Military College in Qatar 2014-2015
- Membre de la commission d'appellation des enseignants chercheurs de l'ENSTA ParisTech. Saclay 2013-2015.

Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation

N. Levy est Expert référent pour le domaine STIC pour le Crédit Impôts Recherche depuis octobre 2012 (mise à disposition au ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche au 3/5)

N. Levy a expertisé une proposition de thèse CIFRE avec ST ELECTRONICS (2013)

26. Organisation de colloques / congrès

M.-V. Aponte était :

- Membre du comité de programme de la conférence nationale JFLA en 2015.

K. Barkaoui est/était :

- Steering Committee Chair of the International Conference on Verification and Evaluation of Computer and Communications Systems (**VECoS**).
- Program Co-chair of the 10th International Conference on Verification and Evaluation of Computer and Communications Systems (**VECoS 2016**).
- General Chair of the 35th International conference on Application and Theory of Petri Nets and Concurrency, (**ICATPN 2014**).
- General Chair of the 14th International Conference on Application of Concurrency to System Design (**ACSD 2014**).
- Program Co-chair of the 3rd International Workshop on Process Aware Logistics Systems **PALS' 2013**, affiliated to BPM 2013.
- General Co-chair of the 18th International Symposium on Formal Methods, **FM'2012**, Paris.
- Co-Chair of the Workshops affiliated to the 9th International Conference on Business Process Management **BPM 2011**.
- Membre du comité de programme des conférences internationales : WODES 2014-2016 ; Petri Nets 2013-14-15-16. ; MEDI depuis 2014, ETFA 2016-2017 ; MASCOTS 2014 ; VECoS depuis 2012
- Membre du comité de programme des conférences nationales : MSR depuis 2013 ; CAL depuis 2014 ; AFADL 2012 ; COSI depuis 2013.
- Co-responsable du groupe parisien Mefosyloma (Méthodes Formelles pour Systèmes Matériels et Logiciels) depuis 2012.

S. Boumerdassi était :

- General Co-Chair de : International Conference on Mobile, Secure and Programmable Networking (MSPN). Paris, France. Juin 2016.
- General Co-Chair de : International Conference on Mobile, Secure and Programmable Networking (MSPN). Paris, France. Juin 2015.
- General Co-Chair de : International Workshop on Energy Management for Sustainable Internet-of-Things and Cloud Computing (EMSICC). Août 2016. Rome, Italie.
- General Co-Chair de : International Workshop on Energy Management for Sustainable Internet-of-Things and Cloud Computing (EMSICC). Barcelone, Espagne. Août 2014.
- General Co-Chair de : International Workshop on Trusted Platforms for Mobile and Cloud Computing (TPMCC). Co-localisé avec IEEE Mobile Cloud 2014, Oxford, Royaume-Uni.
- Membre des Comités de programme de plusieurs conférences internationales dont :
 - IEEE Global Telecommunications Conference (GLOBECOM) depuis 2008
 - IEEE International Conference on Communications (ICC) depuis 2009

T. Crolard était :

- Local Chair and PC member of the 17th International Conference on Formal Engineering Methods (**ICFEM'15**). Cnam, Paris.

C. Dubois était :

- Membre du comité de pilotage des conférences nationales JFLA et AFADL et présidente du comité de pilotage de la conférence internationale TAP depuis 2012.
- Co-présidente du comité d'organisation des journées nationales du GDR GPL et des conférences CAL/CIEL/AFADL en juin 2014, au Cnam.
- Co-responsable du groupe LTP (Langages Types et Preuves) du GDR GPL (Génie de la programmation et du logiciel) de 2008 à mars 2015. Membre du bureau du GDR GPL de juin 2014 à décembre 2015 et membre du jury du prix de thèse GPL 2012, 2013 et 2014.
- Membre des Comités de programme des conférences internationales :
 - Test and Proof (TAP), de 2009 à 2016,
 - International Software on Quality Software (QSIC) en 2013 et 2014,
 - IEEE 2015 International Conference on Software Quality, Reliability and Security (QRS 2015)
- Membre des Comités de programme de workshops internationaux :
 - Formal Integrated Development Environment (F-IDE) 2014 et 2015 co-présidente,
 - International Workshop about Sets and Tools (SETS), 2014 et 2015 co-présidente,
 - Workshop on Logical and Semantic Frameworks with Applications (LFSA) 2015.
- Membre des Comités de programme de conférences nationales :
 - Approches Formelles dans l'Assistance au Développement des logiciels (AFADL) depuis 2006

D. Delahaye et C. Dubois étaient :

- Co-présidents du comité de programme du 1st international workshop about sets and tools (SETS 2014) affiliated to the ABZ 2014 conference organized on June 2-6, 2014, in Toulouse (France)

N. Levy était :

- Membre des Comités de programme des conférences internationales
 - European Conference on Software Architecture (ECSA 2012, 2013)
 - Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA 2012)
 - CompSysTech 2012,2013, 2014, 2017
 - International Conference on Formal Engineering Methods (ICFEM 2015)
 - Complex Adaptive Systems Conference (CASC 2016)

27. Post-doctorants et chercheurs accueillis

- Leila Saidane, ENSI de Tunis, Février 2017.
- Indayara Bertoldi, Université PUC Campinas, Brésil, Janvier 2017.
- Ruben Milocco, Université de Comahue - Argentine, Juin 2016 et Avril 2016.
- Prof. Hanifa Boucheneb, Ecole Polytechnique Montréal, invitée au Cnam, 2 mois en 2012
- Prof. Zhiwu Li, SCA Group, Xidian University, invité au Cnam, 2 mois en 2014.

28. Interactions avec les acteurs socio-économiques

Contrats de R&D avec des industriels

- Contrat de recherche avec la société AdaCore en 2014 (10K€). Projet porté par M.-V. Aponte
- Contrat de recherche avec la société Thalès en 2014 (8K€). Projet porté par N. Levy.
- Contrat CIFRE avec la société Siemens pour la thèse de M. Jacquel (soutenance en 2013), sur le thème de la validation des règles ajoutées en B.

29. Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives

Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)

- Contrat ANR BWare 2012-2016 (40K€ par an) avec INRIA, LRI, ClearSy, Mitsubishi et le CEDRIC. Projet porté par D. Delahaye.
- Contrat de recherche avec la société EGIDIUM Technologies en 2016 (4,8K€). Projet porté par Y. Pollet et N. Lévy
- Projet PHC Aurora franco-norvégien CertiSkatt, financement 2014. Porté côté français par C. Dubois. Projet réunissant Certus Lab en Norvège, le CEDRIC (avec la participation de l'équipe OC).
- Contrat PHC franco-chinois Cai Yuanpei 2011-2013. Projet porté côté français par K. Barkaoui.

Contrats avec les collectivités territoriales

- Projet DIM Région Ile de France/Digiteo Envie Verte, 2010-2013, LIMSI, Institut Gaspard-Monge et CEDRIC. Sur le passage d'exigences en langage naturel vers des spécifications formelles Maude - Cadre de la thèse de D. Sadoun (soutenue en 2014, Paris Sud). Projet porté par C. Dubois.

30. Indices de reconnaissance

Distinctions

K. Barkaoui était :

- Bénéficiaire du programme « Oversea Star Scholar » de Xidian University, Chine, 2011-2012.
- Membre du projet « Program of Introducing Talents of Discipline to Universities » (111 Plan) Xidian University, Chine, 2014-2018.
- Membre de l'Académie tunisienne des sciences, des lettres et des arts (Beit al-Hikma) depuis 2015.

P. Courtieu est :

- Membre du Comité de pilotage de l'Assistant de Preuve Coq.

Responsabilités dans des sociétés savantes

K. Barkaoui est :

- Membre actif de Formal Methods Europe (FME).
- Membre de International Steering Committee de Arab Computer Society (ACS)

Invitations à des colloques / congrès à l'étranger, séjours dans des laboratoires étrangers

K. Barkaoui a été invité à :

- Department of Computer Science and Systems Engineering, Zaragoza University, Spain, 2016
- Veriform Lab. Ecole Polytechnique Montréal, Canada, 2016.
- Systems Control Automation Group de Xidian University, Xian, Chine, 2012, 2015, 2017
- Software Engineering Department de la Kingdom Saud University, Riyadh, KSA 2015.
- Int. Workshop on Complex Systems and their Modeling, Macau Univ. of Science and Technology (MUST), China, 2015.
- Discrete Even System Group, Zhejiang Gongshang Univ., Hangzhou, China, 2014

T. Crolard a été invité à :

- International Conference on Applied Research in Computer Science and Engineering (ICAR'15), October 2015, Lebanon, (DOI: 10.1109/ARCSE.2015.7338125)
- Workshop on Continuations (WoC'15) - Satellite event of ETAPS 2015, April 2015, pp.1-19, London, UK, (DOI: 10.7146/aul.4.4)

D. Delahaye a été invité à :

- International Conference on Proof-Search in Axiomatic Theories and Type Theories (PSATTT), November 2013, Palaiseau, France.

Vague D
Campagne d'évaluation 2017 - 2018

Unité de recherche
EA4629 - CEDRIC

Dossier d'autoévaluation

EQUIPE E7 - VERTIGO

Bases de données avancées

1. Présentation de l'équipe

L'équipe travaille historiquement sur les problématiques liées à la gestion de données, avec des évolutions successives qui l'ont progressivement amenée vers la fouille, l'apprentissage et les traitements à grande échelle appliqués aux données multimédia. Le contrat qui s'achève a vu des changements significatifs. Si l'un des deux axes initiaux, « images et apprentissage », s'est poursuivi avec des résultats notables, le second, « données du web » a été en grande partie remplacé, à partir de septembre 2014 (retour de P. Rigaux de sa disponibilité pour création d'entreprise, recrutement de Raphaël Fournier-S'niehotta) par un axe « informatique musicale ». La composition de l'équipe sur la période est la suivante:

- 2 PU: Philippe Rigaux (responsable, en disponibilité jusqu'à sept. 2014), Michel Crucianu,
- 3 MdC : Marin Ferecatu, Raphaël Fournier-S'niehotta (recrutement en sept. 2014), Nicolas Travers,
- 6 doctorants, 4 thèses soutenues, 2 en cours.

Les indicateurs de l'équipe, résumés ci-dessous, montrent une activité complète et soutenue malgré le nombre modeste de permanents :

- **Thèses** : 4 thèses soutenues (A. Stoian 2012-2015, H. Randrianarivo 2012 -2016, Quynh Nhi Tran 2013-2017, L. Yang soutenance prévue 7/17), 2 thèses en cours (A. Besedin depuis 9/16, G. Loukatou début prévu 7/17).
- **Financements** : ANR Blanc International Mex-Culture (2012-2015), ANR POEME (2013-2016), CNRS/Mastodons GioQoSo (2016-), ANR MuNIR (2017-2020), FUI Polymathic (2012-2013), AMIB (CAPES-COFECUB France/Bresil, 2011-2014).
- **Animation** (conférences et workshop organisés) : Ecole d'été BDA'14&16 (avec C. du Mouza), Workshop AISR'17 (Systèmes de recommandation), Music Encoding Conf. (MEC) en 2017 (avec P. Vendrix, Univ. Tours), IEEE Data Engineering (ICDE, P. Rigaux, co-organization chair avec C. du Mouza) en 2018.
- **Médiation** : Futur en Seine, Fête de la science, Paris Photo 2017 (Foire internationale de photographie d'art, projet POEME).
- **Valorisation** : startup Internet Memory Research (P. Rigaux co-fondateur), plate-forme Huma-Num Neuma (<http://neuma.huma-num.fr>).
- **Collaborations** : McGill, MEI, CEA, ONERA, LABRI, IPN, INA, DLR, Shoppedia, UNICAMP Brésil, USP Sao Paolo.
- **Publications** : 15 revues intl., 3 revues nat., 1 livre intl., 31 conf. intl.

La présentation des produits et activités est organisée par axe, soit essentiellement l'axe historique « image et apprentissage » et le nouvel axe « informatique musicale ».

2. Produits de la recherche et activités de recherche

Bilan scientifique

Axe « Données du web »

L'axe « Données du Web » s'est consacré au traitement de gros volumes de données complexes, avec une spécialisation dans le traitement de flux de données en continu. Nous avons travaillé sur les systèmes de notifications en temps réel ou Publish/Subscribe (Pub/Sub) dans la lignée du projet ANR RoSeS. La première contribution fut une analyse approfondie du comportement des flux RSS sur le Web [THV14] dont les résultats ont permis de mieux comprendre le contenu produit par des sources du Web, et ainsi de proposer des techniques efficaces pour les manipuler. L'exploitation du contenu textuel des flux RSS nous a amené à proposer des techniques Pub/Sub efficaces pour des flux textuels : système d'indexation [HKC12], couplé à un système de filtrage des notifications [HdT15a, HKC16].

Le projet FUI Polymathic nous a permis de travailler sur des artefacts de jeu vidéo. Le nombre de

dimensions de ces données était le point central de cette gestion de données, pour laquelle il fallait composer pour chaque document des images, des métadonnées, des groupes d'images ou des produits dérivés (extraction). À cette fin, nous avons proposé un modèle de données orienté documents et un langage inspiré de Datalog étendu aux fonctions et objets. Pour finir, nous avons implanté un prototype dans un contexte distribué. Ce système agit comme un Trigger sur une base multidimensionnelle dans lesquelles les dimensions sont corrélées dans ces règles pour générer et mettre à jour les données afférentes à l'application [en cours]. Une application directe de ces règles était une gestion des données directement dans l'espace de travail de l'utilisateur. Une interaction dynamique entre la base de données et l'espace utilisateur a permis de créer virtuellement des hiérarchies de répertoires et fichiers correspondant chacun au résultats de requêtes utilisateurs [CDR12, CDRa12].

Axe « Informatique musicale »

En septembre 2014, nous avons lancé un nouvel axe consacré à l'informatique musicale. L'équipe disposait déjà d'une expérience dans ce domaine avec le projet ANR Neuma (2008-2011) qui a principalement débouché sur la mise en ligne d'une bibliothèque numérique de partitions musicales, <http://neuma.huma-num.fr>.

Contrairement à des bases constituées de documents audio, Neuma stocke des partitions qui représentent la musique via sa notation. L'avantage est la structuration forte des données et leur précision. L'inconvénient est que la notation est une représentation partielle, à but mnémotechnique, qui est naturellement complétée par un musicien grâce au contexte culturel qui lui dicte les « règles » d'interprétation (au sens premier du terme). Etudier et modéliser le langage musical via la notation pose donc des problèmes particuliers. C'est le but général que s'est donné l'équipe, en visant des contributions dans le domaine de l'extraction d'information, de la recherche, de la classification, de la génération automatique et de la transcription.

L'activité pendant ces trois premières années a consisté à mettre en place les conditions de réussite de cet axe. Nous avons réactivé des collaborations en France et à l'international, intégré la communauté par une activité soutenue de publication, animation, participation à des conférences et réseautage, et cherché des financements. À la mi-2017, les résultats sont significatifs. Nous sommes membres actifs de la communauté « Music encoding » (P. Rigaux est co-chair, avec P. Vendrix, CESR/Univ. Tours, de la conférence annuelle MEI), publions régulièrement dans les conférences du domaine (TENOR, MEC, ISMIR). Nous animons également un séminaire dont le succès est grandissant et qui rassemble régulièrement à ce jour une quinzaine de personnes (IRCAM, INRIA, IReMus/Sorbonne, CESR/Tours, Algomus/Lille). Nous avons enfin obtenu des financements importants : un projet Mastodons/CNRS (2016-, env. 15KE annuels), renouvelable annuellement, et un contrat ANR bilatéral avec l'Université McGill (Montréal, 211 KE, 3 ans). Ces contrats nous permettent d'installer à long terme nos collaborations, de financer un ingénieur, des stagiaires et un doctorant, et de développer notre visibilité.

Les recherches menées à ce jour sont centrées sur les aspects qui nous sont les plus familiers : architectures [FRT16], modélisation et interrogation [FRT16f], ontologies et annotations [SHR17]. Nous cherchons globalement par nos travaux à défendre l'idée qu'une pièce musicale a une structure cachée qui n'apparaît que si l'on se place à un niveau d'abstraction suffisant. Des résultats robustes et indépendants de l'encodage peuvent alors être obtenus, ce que nous avons démontré pour l'interrogation, l'indexation et, de manière préliminaire, pour l'extraction de connaissances. Cette dernière problématique est amenée à s'étendre vers une modélisation du langage musical, en lien avec les objectifs du projet ANR MuNIR.

Nous avons en parallèle fortement développé le système Neuma, ce qui attire les chercheurs disposant de corpus à héberger, et nous fournit par là des données en volume et en diversité. Nous disposons actuellement de près de 10 000 partitions complètes de tous styles et époques, et ce nombre est en croissance constante, contribuant à la visibilité accrue de la plate-forme. L'ensemble nous place maintenant en bonne situation pour développer des recherches ambitieuses en fouille de données, modélisation du langage, et passage à l'échelle en association avec des projets comme OpenScore (<https://www.openscore.cc/>). On peut parier que les données (complexes) de notation musicale, jusqu'à présent farouchement protégées par leurs producteurs, vont entrer dans l'espace de la production collaborative de masse, comme l'ont été par exemple les données géographiques il y a une dizaine d'années. Notre ambition est d'être en position de jouer un rôle important dans cette émergence, en tant que spécialistes de la modélisation, de la fouille et du traitement en masse.

Axe « Images et apprentissage »

Dans cet axe, l'équipe s'est spécialisée dans la structuration du contenu des bases de données multimédia par des méthodes d'apprentissage statistique et dans la recherche par le contenu dans ces bases, avec une composante forte qui concerne le passage à l'échelle. L'évolution de nos travaux ces dernières années s'est inscrite dans un contexte international de développement accéléré de l'apprentissage profond et des applications pluri-modales.

Dans ce contexte, une direction de recherche importante concerne la segmentation sémantique, qui combine segmentation de régions d'images et reconnaissance des catégories sémantiques de ces régions. Nous avons obtenu des résultats intéressants [BF15] par l'utilisation des contraintes structurelles pour l'apprentissage des modèles d'objets avec peu de données dans le cadre des travaux de Pierre BLANCHART (post-doc projet ANR POEME). En parallèle, dans les travaux de thèse de Hicham RANDRIANARIVO (doctorant ONERA) ont été développées des méthodes de détection d'objets par apprentissage d'un mélange de modèles de parties déformables, ainsi que l'utilisation de modèles graphiques entre superpixels voisins pour la segmentation sémantique [RLF16]. Dans le cadre de la thèse CIFRE de Lixuan YANG (avec Check Lab) nous avons exploré plusieurs pistes pour la segmentation sémantique fine ; la plus intéressante s'est avérée celle combinant apprentissage profond et modèles graphiques [YRC17].

Suite à nos travaux plus anciens, nous avons travaillé sur l'apprentissage de représentations pour des tâches pluri-modales de type recherche par le contenu et classement. Dans la thèse de Quynh Nhi TRAN (doctorante CEA) nous avons proposé une méthode de construction de représentations communes latentes plus compréhensives entre texte et images [TLC16]. Nous avons aussi exploré des représentations latentes permettant de répondre à une nouvelle tâche, la classification *trans-modale* (apprendre des classifieurs sur une modalité et les appliquer ensuite sur une autre modalité) [TLC16a].

Une direction d'évolution que nous avons explorée est celle des données temporelles. Ainsi, dans le cadre de la thèse de Andrei STOIAN (doctorant ANR Mex-Culture co-encadré avec le LABRI) nous avons mis au point une méthode de construction de détecteurs de classes d'actions visant non seulement à optimiser la qualité de détection mais également à en minimiser le coût [SFC15]. Nous avons aussi proposé une méthode approximative sous-linéaire qui retourne les occurrences d'une action dans une base sans avoir à examiner exhaustivement le contenu de la base [SFB15]. Dans la thèse d'Andrey BESEDIN (doctorant CEA), nos travaux se concentrent sur l'aspect apprentissage à partir de données en flux. Nous visons notamment des méthodes permettant d'obtenir la mise à jour incrémentale d'un modèle de type réseau de neurones profond lors de l'arrivée de nouvelles tranches du flux.

Dans le cadre du projet Polymatic, des travaux avec Konstantinos RAFTOPOULOS (post-doc Polymathic) ont permis d'obtenir une méthode qui exploite le bruit pour mieux décrire les formes [RF14]. Enfin, dans Mex-Culture les travaux avec Gabriel SARGENT (post-doc Mex-Culture co-encadré avec le LABRI) ont produit une nouvelle méthode de construction de résumés multimédia [SSB15].

Faits marquants

1. **Valorisation: création et développement de l'entreprise Internet Memory Research.** La société a été créée en septembre 2011, avec pour objectif général de valoriser la collecte de données massives sur le Web. P. Rigaux, co-fondateur, a exercé pendant 3 ans le rôle de directeur scientifique et technique, en charge de la R&D, des projets européens, et de l'architecture des services. IMR emploie à ce jour 6 salariés à plein temps et s'est spécialisée dans les services d'archivage et d'extraction de données structurées.
2. **Evolution thématique: développement d'un nouvel axe.** Le développement d'un nouvel axe à partir de septembre 2014 a impliqué la moitié de l'équipe (P. Rigaux, N. Travers, R. Fournier). Le développement a été rapide, toutes les conditions (collaborations, financements) étant maintenant en place pour un épanouissement des perspectives de recherche dans les années à venir.
3. **ICIP 2015 Top 10% Paper Award.** Notre papier « *Local integrity constraints for structure detection and segmentation in high resolution earth observation images* » a été classé parmi les 10% meilleures contributions à l'*IEEE International Conference on Image Processing* (ICIP 2015).
4. **Base d'évaluation.** Création et mise en libre accès d'une base d'évaluation de la détection et de la localisation d'actions dans les vidéos : MEXaction2. Issue des travaux du projet ANR Mex-Culture, MEXaction2 (<http://mexculture.cnam.fr/xwiki/bin/view/Datasets/Mex+action+dataset>)

est une des premières bases de données vidéo concernant des actions à forte variabilité et comportant un nombre assez élevé d'exemples par classe.

3. Analyse SWOT

Points forts. Nous sommes positionnés sur des domaines très porteurs : apprentissage et données massives, humanités numériques. Le premier nous donne l'opportunité de collaborer avec des partenaires importants comme le CEA ou l'ONERA. Le second nous met en contact avec des équipes pluridisciplinaires et des problématiques innovantes qui renouvellent nos pratiques. Dans les deux cas, l'attractivité est indéniable et mesurable par les nombreuses collaborations nationales et internationales.

Points à améliorer. L'apprentissage et le « Big Data », étant à la mode, sont très compétitifs. Les recrutements (doctorants, enseignants-chercheurs) sont aussi sujets à cette forte compétition. L'axe « informatique musicale » demande une vigilance certaine pour identifier des problématiques scientifiques de haut niveau et ne pas se laisser entraîner dans une activité de support et d'ingénierie.

Possibilités offertes par le contexte / l'environnement. Nous sommes, en apprentissage, sur des thématiques fortes qui peuvent servir de levier à notre activité surtout si nous arrivons à dépasser le cadre actuel de l'équipe. L'informatique musicale est un domaine porteur, attractif, avec une communauté restreinte mais d'un très bon niveau scientifique. La forte disponibilité des données attendues dans les années qui viennent est un facteur de développement.

Risques liés au contexte / environnement. VERTIGO est de taille restreinte, avec deux départs potentiels à moyen terme (2 HDR en cours). Cette taille nous limite dans nos activités et nous rend dépendants d'un départ imprévu. Il nous semble vital de trouver à court terme un facteur de croissance, interne ou externe.

4. Projet scientifique à cinq ans

Axe A: images et apprentissage

Les réseaux de neurones profonds ont fait significativement avancer le domaine de la structuration de données multimédia grâce à la possibilité d'apprendre des représentations adaptées à partir de très grands ensembles de données étiquetées (comme ImageNet). Malheureusement, de telles bases ne sont pas en général disponibles pour des problèmes particuliers. Employer des représentations internes apprises sur des bases génériques pour traiter des données de nature différente permet rarement d'atteindre un niveau de performance convenable. L'utilisation de *fine tuning* (adaptation partielle des représentations génériques à des données particulières) exige en général un nombre non négligeable de données spécifiques étiquetées. En revanche, une approche d'apprentissage appelée *one-shot learning* a été définie, avec pour objectif d'apprendre à bien classer des données d'une nouvelle classe après avoir vu un seul exemple étiqueté appartenant à cette classe. Cette approche est en général basée sur l'utilisation conjointe de techniques de décision non paramétriques (par ex. par les k plus proches voisins) et de méthodes d'apprentissage de métriques (avec ou sans supervision). Nous souhaitons explorer plus avant cette approche, en partant de propositions récentes qui font appel à des réseaux de neurones. Nous remarquons par ailleurs qu'une autre approche, appelée *zero-shot*, a également été définie, avec pour objectif de bien classer des données d'une nouvelle classe sans avoir vu d'exemple étiqueté appartenant à cette classe, en exploitant une représentation alternative des données (par ex. par « attributs » ou dans une autre modalité). Nos travaux sur la classification trans-modale [TLC16a] permettent d'obtenir directement une méthode de classement *zero-shot* et nous avons l'intention de poursuivre les travaux dans cette direction.

Si la plupart des travaux sur l'apprentissage profond dans le domaine des images se sont concentrées sur la détection d'objets et ensuite sur la segmentation sémantique, une évolution logique vers le parsing d'images peut être constatée. D'ailleurs, certains de nos travaux récents [RLF16, YRC17] sont à la frontière entre la segmentation sémantique et le parsing d'images. Nous souhaitons nous investir plus dans cette direction, en nous intéressant notamment à l'identification des « motifs » minimaux porteurs d'information sémantique et au lien entre relations structurelles à différents niveaux de « localité ». Cela passe aussi par l'examen des représentations développées dans les couches intermédiaires assez basses des réseaux convolutionnels profonds. Il faut noter qu'en factorisant un nombre relativement

limité de motifs locaux discriminants il est également possible d'améliorer les performances d'apprentissage lorsque le volume de données étiquetées par classe est faible. Il serait intéressant d'examiner cette problématique pour des données de nature différente, comme les données musicales, qui combinent des structures à différentes échelles et sont en général caractérisées par des nombres relativement faibles de données étiquetées par classe.

Bien que des collaborations avec l'équipe MSDMA sur ces sujets soient en préparation, un recrutement dans ce profil nous permettrait d'avancer plus rapidement dans un contexte international très compétitif.

Axe B: informatique musicale

Nous souhaitons développer fortement cet axe dans la période à venir, comme nous le permettent d'une part les financements obtenus et d'autre part les collaborations établies. Deux doctorants débutent en septembre 2017 un doctorat sur cet axe, le premier financé par un contrat de l'école doctorale EDITE, le second par le projet MuNIR. Nous leur avons confié deux sujets de thèse correspondant à nos projets à 5 ans.

Le premier consiste à étudier la production de modèles de langages musicaux caractérisant des corpus homogènes de musiques disponibles sous forme symbolique (partitions). Notre perspective est d'enrichir une approche statistique basée sur les données explicites (notes) par un processus d'extraction de connaissances identifiant les éléments du langage musical présents implicitement dans la notation: segmentation en phrases, présence et utilisation de motifs, gestion des dissonances, des cadences, instrumentation et texture. Nous visons à automatiser cette extraction, et à incorporer ces connaissances à un modèle du langage musical propre à caractériser un corpus donné. Ce projet implique fortement des experts musicologues (IReMus, McGill) et prend pour cible d'expérimentation des corpus existants de Neuma. Les applications de ce travail sont potentiellement très intéressantes: analyse, classification, génération automatique.

Le second projet a pour but le développement de techniques de transcription automatique, conversion d'une performance musicale vers une partition en notation traditionnelle. Ce problème de recherche recouvre de nombreuses tâches de Music Information Retrieval (MIR) et suscite beaucoup d'activités, les résultats restant pour l'heure encore en-deçà des performances humaines. L'approche que nous envisageons consiste à définir des modèles de partitions a priori (indépendants de la performance à transcrire), représentant le langage des notations musicales possibles. Par analogie, en traitement des langues naturelles, les modèles de langage sont des composants essentiels des procédures de traduction automatique ou de reconnaissance de la parole (*text-to-speech*). En transcription musicale, la connaissance d'un modèle a priori est cruciale pour guider la génération de notations pertinentes. Plus précisément, un tel modèle de langage cible peut être combiné avec un modèle de performance (considérant les déviations des durées dans une interprétation musicale par rapport à ce qui est écrit dans une partition), afin d'obtenir une procédure qui retourne une ou plusieurs partitions du langage correspondant à une performance interprétation donnée.

Il est important de noter que ces deux projets correspondent à une volonté de convergence, à terme, entre les deux axes de l'équipe. Les méthodologies employées (modélisation statistique, extraction de connaissance, reconnaissance de formes dans des documents audio) sont en effet de nature à permettre un rapprochement avec celles utilisées dans l'axe images / apprentissage. On peut donc envisager que l'équipe, à l'issue de la période qui s'ouvre, soit repositionnée de manière cohérente sur une thématique fouille de données / apprentissage, avec une spécialisation forte sur les documents multimédia (images et audio).

Exploration de nouvelles thématiques

L'arrivée dans l'équipe de Raphaël Fournier-S'niehotta, maître de conférences spécialiste des graphes et des systèmes de recommandation, offre la perspective d'un rapprochement avec le travail de Quentin Grossetti (doctorant), Nicolas Travers et Cédric du Mouza sur l'analyse et la recommandation basées sur les réseaux sociaux. La modélisation des systèmes de recommandation comme des graphes, unipartis ou bipartis, est pour le moment assez peu répandue, les techniques classiques reposant la

factorisation matricielle. Pourtant, les graphes permettent d'incorporer facilement de nombreux attributs (temporalité, notamment) qui sont susceptibles d'améliorer les performances des systèmes de recommandation. En outre, les algorithmes de fouille de graphes dynamiques ont significativement progressé lors des dernières années (en terme de modélisation comme de passage à l'échelle), ce qui permet d'envisager d'appliquer ces résultats à ces systèmes.

Nous envisageons donc d'explorer cette analyse de graphes en vue de proposer des métriques nouvelles, afin de résoudre des problèmes comme la diversité et la nouveauté des recommandations proposées. Cette exploration eut donner lieu à un nouvel axe à terme si les conditions (masse critique notamment) sont réunies. Des collaborations hors de l'équipe sont déjà en cours, sur la modélisation de graphes dynamiques notamment [GVF16]. Un premier atelier interdisciplinaire a réuni à Paris cette année une quarantaine de chercheurs spécialistes de ces sujets, une périodicité annuelle est envisagée.

Sélection des produits et des activités de recherche

Annexe 4

Equipe E7 - VERTIGO

Bases de données avancées

I. PRODUITS DE LA RECHERCHE

1. Journaux / revues

Articles scientifiques

Autres produits

1. [HKC16] Z. Hmedeh, H. Kourdounakis, V. Christophides, C. du Mouza, M. Scholl, N. Travers. "Content-Based Publish/Subscribe System for Web Syndication", (JCST) Journal of Computer Science and Technology, vol. 31(2), pp. 357-378, 2016, (doi:10.1007/s11390-016-1632-8)
2. [SFC15] Stoian, A., M. Ferecatu, M. Crucianu, J. Benois-Pineau. "Fast action localization in large scale video archives", IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology (IEEE TCSVT), vol. 26(10), pp. 1917-1930, 2015, (doi:10.1109/TCSVT.2015.2475835)
3. [BFC14] Blanchart, P., M. Ferecatu, S. Cui, M. Datcu. "Pattern Retrieval in Large Image Databases Using Multiscale Coarse-to-Fine Cascaded Active Learning", IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, vol. 7(4), pp. 1127-1141, 2014, (doi:10.1109/JSTARS.2014.2302333)
4. [THV14] N. Travers, Z. Hmedeh, N. Vouzoukidou, C. du Mouza, V. Christophides, M. Scholl. "RSS feeds behavior analysis, structure and vocabulary", IJWIS, vol. 10(3), pp. 291--320, 2014, Best paper Award 2015 (doi:10.1108/IJWIS-06-2014-0023)

2. Ouvrages

Monographies et ouvrages scientifiques, éditions critiques, traductions

[RAR12] [Rigaux](#), S. Abiteboul, M. Rousset, P. Senellart, I. Manolescu. "[Web Data Management](#)", February 2012, Cambridge University Press, 456 pages, (isbn: [9781107012431](#))

3. Colloques / congrès, séminaires de recherche

Éditions d'actes de colloques / congrès

Proceedings Intl. Music Encoding Conference (MEC'17). R. Chesser, P. Rigaux, P. Vendrix. A paraître.

Articles publiés dans des actes de colloques / congrès

Produits phares

1. [BF15] P. Blanchart, M. Ferecatu. "Local integrity constraints for structure detection and segmentation in high resolution earth observation images", IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2015), September 2015, pp.373-377, Canada, DOI: 10.1109/ICIP.2015.7350823.
2. [TLC16] T. Tran, H. Le Borgne, M. Crucianu. "Aggregating Image and Text Quantized Correlated

Components", Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), June 2016, pp.2046-2054, Las Vegas, Etats-Unis, DOI: 10.1109/CVPR.2016.225.

Autres produits

1. [FRT16f] R. Fournier-Sniehotta, P. Rigaux, N. Travers. "Querying Music Notation", (TIME'16) International Symposium on Temporal Representation and Reasoning, October 2016, pp.1--9, Kongens Lyngby, Denmark,
2. [SHR17] S. Si-Said Cherfi, F. Hamdi, P. Rigaux, V. Thion, N. Travers. "Formalizing Quality Rules on Music Notation -- an Ontology-based Approach", (TENOR) International Conference on Technologies for Music Notation and Representation, May 2017, pp.1--7, Coruna, Spain,
3. [FRT16e] R. Fournier-Sniehotta, P. Rigaux, N. Travers. "Querying XML score databases: XQuery is not enough", (ISMIR'16) International Society for Music Information Retrieval Conference, August 2016, pp.723-729, New-York, USA
4. [FRT16] R. Fournier-Sniehotta, P. Rigaux, N. Travers. "A Digital Score Library Based on MEI", (MEC'16) Music Encoding Conference, May 2016, pp.1-4, Montréal, Canada,
5. [RLF16] H. Randrianarivo, B. Le Saux, M. Ferencu, M. Crucianu. "Contextual discriminatively trained model mixture for object detection in aerial images", International Conference on Big Data from Space (BiDS'16), March 2016, pp.129-132, Spain, DOI: 10.2788/854791.
6. [HdT15a] Z. Hmedeh, C. du Mouza, N. Travers. "TDV-based Filter for Novelty and Diversity in a Real-time Pub/Sub System", IDEAS'15, International Database Engineering & Applications Symposium, July 2015, Vol. 19, pp.136--145, Yokohama, Japon, DOI: 10.1145/2790755.2790768.
7. [CDR12] C. Constantin, C. du Mouza, P. Rigaux, V. Thion, N. Travers. "A Desktop Interface over Distributed Document Repositories", International Conference on Extending Database Technology (EDBT'12), March 2012, pp.104-107.
8. [YRC17] L. Yang, H. Rodrigues, M. Crucianu, M. Ferencu. "Fully convolutional network with superpixel parsing for fashion Web image segmentation", International Conference on Multimedia Modeling (MMM2017), January 2017, Vol. 10132, pp.139-151, Series LNCS, Reykjavik, Iceland, DOI: 10.1007/978-3-319-51811-4_12.
9. [RF14] K. Raftopoulos, M. Ferencu. "Noising versus Smoothing for Vertex Identification in Unknown Shapes", Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2014 IEEE Conference on, June 2014, pp. 4162-4168, Columbus, OH, USA, DOI: 10.1109/CVPR.2014.530.

4. Développements instrumentaux et méthodologiques

Prototypes et démonstrateurs

L'équipe a conçu la plateforme Polymathic hébergée au Cnam utilisé comme démonstrateur, <http://polymathic.cnam.fr>. Celle-ci permet de manipuler et interroger une base d'images (actuellement des images libres d'accès), il fournit des capacités d'édition de règles de transformation pour favoriser l'évolution du système.

Plateformes et observatoires

L'équipe a conçu et maintient la plate-forme Neuma, hébergée sur huma-num, <http://neuma.humanium.fr>, qui accueille des corpus musicaux fournis par des musicologues et fournit de puissants outils de recherche et d'analyse en ligne.

5. Produits et outils informatiques

Sans objet

6. Brevets, licences et déclarations d'invention

Tran, N., Le Borgne, H., Crucianu, M. Procédé de description de documents multimédia par traduction inter-modalités, système et programme d'ordinateur associés. N° 16 51591, déposé le 26/02/2016.

7. Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation Sans objet

8. Produits des activités didactiques

Ouvrages

Support papier :

« Informatique ». Collection Fluorescences (niveau L1). Dunod, mai 2017. Raphaël Fournier-S'niehotta (sous la direction de J. Delacroix-Gouin), 450p.

E-learning, moocs, cours multimédia, etc.

Supports de cours multimédia interactifs en ligne :

1. <http://b3d.bdpedia.fr>
2. <http://sys.bdpedia.fr>
3. <http://sql.bdpedia.fr>
4. <http://orm.bdpedia.fr>
5. [Ingénierie de la fouille et de la visualisation de données massives \(RCP216\)](#) (env. 66%)
6. <https://chewbii.com/education/>
7. [Reconnaissance des formes et méthodes neuronales \(RCP208\)](#) (env. 50%)
8. [Apprentissage, réseaux de neurones et modèles graphiques \(RCP209\)](#) (env. 50%)

E-learning :

MOOC « Bases de données relationnelles », S. Abiteboul, B. Nguyen, P. Rigaux. <https://www.fun-mooc.fr/courses/inria/41http://cedric.cnam.fr/vertigo/Cours/RCP216/preambule.html008/session01/about>

OpenClassRoom « Bases de Données NoSQL », N. Travers, R. Béhmo. En cours de création (publication le 5/9/2017), en partenariat avec CentraleSupélec sur le parcours « Data Architect »

<https://openclassrooms.com/paths/data-architect>

9. Produits destinés au grand public

Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.

« Les algorithmes de recommandation », Raphaël Fournier-S'niehotta. Article sur le blog Binaire de la Société Informatique de France, hébergé par LeMonde.fr. Publié le 27 décembre 2017.

II. ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET INDICES DE RECONNAISSANCE

1. Activités éditoriales

Participation à des comités éditoriaux (revues, collections)

Membre du comité éditorial TSI (Technique et Science Informatiques (<http://tsi.revuesonline.com/accueil.jsp>) comme rédacteur adjoint en charge du domaine Bases de Données et Connaissances.

2. Activités d'évaluation

Responsabilités au sein d'instances d'évaluation

Les membres de l'équipe participent régulièrement aux comités de programme des principales conférences dans le domaine de la gestion de données, de la fouille de données et de l'apprentissage : ACM International Conference on Management of Data (SIGMOD, industrial track), Very Large Data Bases (VLDB), Intl. Conf on Information and Knowledge Management (CIKM), TSI, International Conference on Pattern Recognition (ICPR), Multimedia Modeling Conference (MMM).

Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques

Les membres de l'équipe participent régulièrement en tant que rapporteur pour des revues et conférences : BDA, MASCOTS, DEXA, DBKDA, Emerald Insight Journal, Applied Soft Computing, IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, IEEE Transactions on Cybernetics, International Journal of Multimedia Information Retrieval, IEEE Transactions on Multimedia Computing Communications and Applications, Multimedia Tools and Applications, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Information Sciences, IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing, IEEE Transactions on Information Systems.

Évaluation de projets de recherche

Expertise de *SpaceTech Project* dans le cadre du *STAR Programme for Competence Centers* (voir <http://ceospacetech.pub.ro>), 6/11/2015.

Expertise de propositions de projets pour l'ANR : « CONTINT », « Cultures - Patrimoines », Appel générique et JCJC.

Expertise de demandes de CIFRE pour l'ANRT.

3. Activités d'expertise scientifique

Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation

Membres experts pour le MNESER dans le cadre du **Crédit Impôt Recherche et Jeunes Entreprises Innovantes** (-4 projets de recherche expertisés par an).

4. Organisation de colloques / congrès

1. Organisation de la conférence “Music Encoding Conference (MEC)” en association avec l’Université de Tours, mai 2017, Philippe Rigaux co-chair avec Philippe Vendrix (Tours). <https://music-encoding.org/community/conference/>
2. Organisation de la conférence “IEEE Data Engineering (ICDE)” au Cnam en avril 2018. Cédric du Mouza et Philippe Rigaux local chairs. ICDE est l’une des trois principales conférences annuelles en gestion de données. 600 participants attendus. <https://icde2018.org/>
3. Organisation de l’école thématique CNRS “Masses de données” en 2012 et 2014. Nicole Bidoit, Philippe Pucheral, Philippe Rigaux
4. Organisation de l’école thématique CNRS “Masses de données” en 2016. Tristan Allard, Camélia Constantin, Cédric du Mouza, Elisabeth Lebre, Ludie Mabil, Philippe Rigaux, Virginie thion, Nicolas Travers <http://cedric.cnam.fr/summer-school/MDD2016/custom/comites>
5. Organisation de l’Atelier Interdisciplinaire sur les Systèmes de Recommandation en mai 2017, en partenariat avec les laboratoires Dicen (CNAM) et Paragraphe (Université Paris 8). Raphaël Fournier-S’niehotta co-chair, 50 participants attendus.
6. Organisation de la conférence “Modeling, Analysis and Simulation, of Computer and Telecommunication Systems (MASCOTS)”, Septembre 2014, Nicolas Travers Publicity Chair, http://lipade.math-info.univ-paris5.fr/mascots2014/?page_id=32

5. Post-doctorants et chercheurs accueillis

Accueil d’Aleatha Parker-Wood, post. doctorante, financée par le projet Polymathic en 2012-2013.

Accueil de Konstantinos Raftopoulos, post. doctorant, financée par le projet Polymathic en 2012-2013.

Accueil de Tiphaine Viard, post. doctorante, en 2016-2017, en co-encadrement avec le LIP6 (UPMC).

Accueil de Hicheme Chaalal, doctorant algérien, en convention avec l’université d’Oran en 2016-2017.

Accueil de Gabriel Sargent, post. doctorant, 10/2014-03/2015, dans le cadre du projet Mex-Culture.

Accueil de Giorgio Russolillo, post-doctorant, 2012-2013, dans le cadre du projet Polymathic.

6. Interactions avec les acteurs socio-économiques

Bourses Cifre

CIFRE avec la société Check Lab - Shopedia pour le financement de la doctorante Lixuan YANG (soutenance 10/07/2017).

Créations d’entreprises, de start-up

Philippe Rigaux co-fondateur de l’entreprise Internet Memory Research en 2011, directeur scientifique et technique de 2011 à 2014 (en disponibilité), conseiller scientifique depuis 2014. IMR est spécialisée dans la collecte à grande échelle de données du Web, l’extraction d’informations structurées, et la web intelligence appliquée aux données du commerce électronique.

Site web: <https://internetmemory.net/fr/>

7. Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives

Contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, Banque mondiale, FAO , etc.)

Projet franco-québécois MuNIR, 2016-2020, avec l'Université McGill (Montréal). Budget Cnam 211 000 Euros, P. Rigaux responsable. Le projet MuNIR a pour but de modéliser, implanter et diffuser des méthodes d'extraction de connaissance et d'analyse pour des corpus de musique notée.

Action COST "Big Data Era in Sky and Earth Observation" (BIG-SKY-EARTH, Trans-Domain COST Action TD1403, http://www.cost.eu/COST_Actions/TDP/Actions/TD1403), démarrée en 2014.

Contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)

Projet CNRS/Mastodons GioCoSo, avec l'IRISA/Rennes, le CESR/Tours et l'IRemus/Sorbonne. Projet récurrent avec évaluation annuelle, dont le but est d'étudier les indicateurs de qualité pour la notation musicale. Budget 2016: 24 KE, budget 2017: 16 KE.

Projet FUI Polymathic, 2012-2013, avec les entreprises Bulkypix et Kylotho. Budget Cnam 500 000 Euros, N. Travers responsable. Le projet Polymathic avait pour but de produire une plateforme de gestion d'assets graphiques pour le monde du jeu vidéo.

Projet Mex-Culture (ANR Blanc International, 2012-2015, <http://mexculture.cnam.fr>), regroupant comme partenaires le Cnam, le LABRI (Bordeaux), l'Institut National de l'Audiovisuel (Bry-sur-Marne), l'Instituto Politecnico Nacional (Mexico et Tijuana, Mexique) et l'Universidad Nacional Autonoma de Mexico (Mexique).

8. Indices de reconnaissance

Distinctions

Best Paper Award, IJWIS Journal 2015 [THV14]

Responsabilités dans des sociétés savantes

Philippe Rigaux est membre du CA de la Société Informatique de France depuis novembre 2016

Invitations à des colloques / congrès à l'étranger, séjours dans des laboratoires étrangers

M. Crucianu invité au NII Shonan Meeting "Dimensionality and Scalability II: Hands-On Intrinsic Dimensionality", 29 juin-2 juillet 2015. Colloques organisés par le National Institute of Informatics (Tokyo) sur le modèle des séminaires Dagstuhl.

9. Formation par la recherche

Thèses soutenues

Zeinab Hmedeh, "Indexation pour la recherche par le contenu textuel de flux RSS", 10/12/2013, pp. 140.

Ryadh Dahimene. "Filtrage et Recommandation sur les Réseaux Sociaux", 8/12/2014, pp. 119,

Andrei Stoian, "Scalable action detection in video collections", 15/01/2016, pp. 136.

Hicham Randrianarivo, "Apprentissage statistique de classes sémantiques pour l'interprétation d'images aériennes et satellitaire", 15/12/2016, pp. 129.

Thi Quynh Nhi Tran, "Robust and comprehensive joint image-text representations", 3/5/2017, pp. 186.